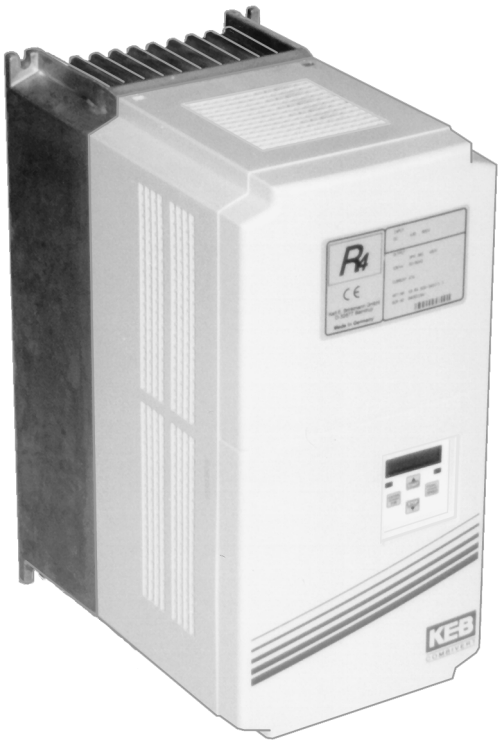
BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUCTION MANUAL



R4-F

KEB COMBIVERT R4-F Version 1.0

00.R4.F1A-K100

KEB ANTRIEBSTECHNIK

06/2001

D Seiten D-3 . . . D-66

Vorbemerkung

Bevor Sie mit der Installation des KEB COMBIVERT R4-F beginnen, lesen Sie diese Anleitung bitte sorgfältig und beachten Sie unbedingt die darin enthaltenen Hinweise und Vorschläge.
Diese Betriebsanleitung muß jedem Anwender zugänglich gemacht werden. Vor jeglichen Arbeiten muß sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise. Lesen Sie deshalb unbedingt die „Technische Dokumentation Teil 1". Sicherheitsrelevante Texte sind *kursiv* ausgezeichnet.
Die im Kapitel „Sicherheitshinweise" aufgeführten Hinweise sollten aus folgenden Gründen unbedingt beachtet werden:

- Sicherheit für Mensch und Maschine
- Funktion und Störanfälligkeit
- TÜV-Abnahmen und Zertifizierung
- Garantie und Gewährleistung

Gefahr Warnung Vorsicht	Wird verwendet, wenn Leben oder Gesundheit des Benutzers gefährdet sind oder erheblicher Sachschaden auftreten kann.
Achtung, unbedingt beachten	Unbedingt beachten! Besondere Hinweise für den sicheren und störungsfreien Betrieb.
Tip Hinweis Information	Hilfestellung, Tip

Nur qualifiziertes Elektro-Fachpersonal

Alle Arbeiten zum Transport, Anschluß, zur Inbetriebnahme und Instandhaltung sind von qualifizierten, verantwortlichen Fachpersonal auszuführen. Unsachgemäßes Verhalten kann schwere Personen- und Sachschäden verursachen. Ein sicherer und störungsfreier Betrieb ist nur bei Einhaltung der jeweils gültigen Vorschriften gemäß DIN VDE 0100, DIN VDE 0113, DIN VDE 0160, DIN VDE 0875 sowie einschlägiger örtlicher Bestimmungen gegeben.

GB Pages GB-3 . . . GB-66

Preliminary Remark

Before starting with the installation of the KEB COMBIVERT R4-F, read this instruction manual carefully and absolutely observe the instructions and suggestions contained in it.
This instruction manual must be made available to every user. Before carrying out any work the user must familiarize himself with the unit. This applies in particular to the knowledge and observation of the safety and warning instructions. For that reason it is absolutely necessary to read the „Technical Documentation Part 1" first.
Safety-relevants texts are written in italics.
The notes specified in the chapter „Safety Instructions" should be strictly observed for the following reasons:

- Safety for man and machine
- Function and susceptibility to faults
- TÜV-acceptance and certification
- Warranty

Danger Warning Caution	Is used, if life or health of the user are endangered or substantial damage to property can occur.
Attention, absolutely observe	Absolutely observe! Special instructions for a safe and troublefree operation.
Tip Instruction Information	Help, Tip

Only qualified electro-technical personnel

All work referring to transport, connection, commissioning and maintenance are to be executed by qualified, responsible technical personnel. Inappropriate behaviour can cause severe bodily injuries or damage to property. A safe and troublefree operation is given only in compliance with the respective valid regulations according to DIN VDE 0100, DIN VDE 0113, DIN VDE 0160, DIN VDE 0875 as well as the relevant local regulations.

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweise 5

2. Produktbeschreibung 9

2.1 Verwendungszweck 9

2.2 Einsatzbedingungen 10

2.3 Geräteidentifikation 10

3. Transport und Lagerung 11

4. Installation 12

4.1 Montage des Gerätes 12

4.1.1 Abmessungen 12

4.1.2 Umweltbedingungen 13

4.1.3 Einbauhinweise 13

4.1.4 Hinweise zur EMV-gerechten Verdrahtung 14

4.2 Anschluß Leistungsteil 16

4.2.1 Temperaturüberwachung Kommutierungsdrossel 16

4.2.2 Standardanschluß 16

4.3 Technische Daten 17

4.4 OL - Funktion - Überlastbereich 18

5. Steuerklemmleiste X2 19

5.1 Anschluß der Steuerklemmen 20

6. Bedienung des Gerätes 21

6.1 Initialisierung 21

6.2 Bedienung während des Betriebes 21

6.2.1 Bedienung mittels Interface-Operator 22

6.2.2 Bedienung mittels PC und Systemsoftware KEB COMBIVIS . 23

6.3 Tastaturbedienung 23

6.3.1 Standardbedienung 23

6.3.2 Mode 1, Anzeige der Parameteridentifikation 23

6.3.3 Mode 2, Ändern von Parameterwerten 24

6.4 Sonderanzeigen 25

Inhaltsverzeichnis

7. Parameterstruktur 26
7.1 Funktionen der Parametergruppen 27
7.2 Passwortstruktur 28
7.3 Bedienebene 2: Customer-Mode 29
7.4 Wiederherstellen der Werkseinstellung 30

8. Funktionsbeschreibung 31
8.1 Run (ru)-Parameter 31
8.2 Protection (Pn)-Parameter 37
8.3 Control (cs)-Parameter 38
8.3.1 Abgleich des Zwischenkreisspannungsreglers 41
8.3.2 Einstellhilfe Zwischenkreisspannungsregler 42
8.3.3 Dynamik verbessern 43
8.3.4 Stromverlauf optimieren 43
8.4 Drive (ds)-Parameter 43
8.5 Free-programmable (Fr)-Parameter 43
8.6 User Definition (ud)-Parameter 44
8.7 Analog I/O (An)-Parameter 46
8.8 Digital Input (di)-Parameter 47
8.9 Digital Output (do)-Parameter 51
8.10 Level (LE)-Parameter 54
8.11 Information (In)-Parameter 55

9. Parameterübersicht 57
9.1 Tabelle ru-Parameter 57
9.2 Tabelle pn-Parameter 58
9.3 Tabelle cs-Parameter 58
9.4 Tabelle ud-Parameter 59
9.5 Tabelle Fr-Parameter 60
9.6 Tabelle An-Parameter 60
9.7 Tabelle di-Parameter 60
9.8 Tabelle do-Parameter 61
9.9 Tabelle LE-Parameter 62
9.10 Tabelle In-Parameter 63
9.11 Tabelle Supervisor-Parameter 63

10. Wartung 64

11. Außerbetriebnahme, Abbau und Entsorgung . 64

12. Fehlerdiagnose 65

1. Sicherheitshinweise

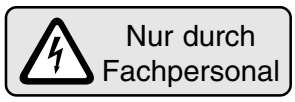
Allgemeine Hinweise

KEB COMBIVERT R4-F werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung einen lebensgefährlichen Schlag hervorrufen können. Während des Betriebes können sie ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Wenn an einem KEB COMBIVERT R4-F angeschlossene Umrichter generatorisch betrieben werden und die Abschaltzeit des KEB COMBIVERT R4-F (Parameter Pn. 59) bei Netzausfall > 0 s eingestellt ist, wird auch bei Netzausfall Energie in das Versorgungsnetz zurückgespeist. Deshalb kann nach Abschalten des Versorgungsnetzes eine lebensgefährlich hohe Spannung in der Anlage bestehen.

Vor dem Arbeiten an der Anlage ist unbedingt die Spannungsfreiheit durch Messungen in der Anlage zu kontrollieren!

Bei unzulässigem Entfernen von erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

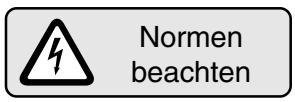


Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 (VDE 0100) und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung bezeichnet Personen, welche aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, Kenntnisse der einschlägigen Normen sowie Unterweisung in das spezielle Umfeld der Antriebstechnik eingewiesen sind und die dadurch die ihnen übertragenen Aufgaben beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können (EN 50178 (VDE 0100, VDE 0160), EN 60204 (VDE 0113) sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen einhalten).

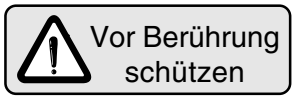
Bestimmungsgemäßer Gebrauch

KEB COMBIVERT R4-F dienen der Rückspeisung von Energie aus dem DC-Zwischenkreis von Frequenzumrichtern. Der Betrieb der KEB COMBIVERT R4-F ist nur in Verbindung mit Frequenzumrichtern zulässig. Der Anschluß anderer elektrischer Verbraucher an die R4-F-Ein- und Rückspeiseeinheiten ist unzulässig und kann zur Zerstörung der Geräte führen.



Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme der bestimmungsmäßigen Verwendung) des KEB COMBIVERT R4-F ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Anlage oder Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) sowie der EMV-Richtlinie (89/336/EWG) und deren Änderungen entspricht.

Die KEB COMBIVERT R4-F erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/231/EWG. Die harmonisierten Normen der Reihe EN 50178 (VDE 0160) in Verbindung mit EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) und EN 60146 (VDE 0558) werden angewendet.



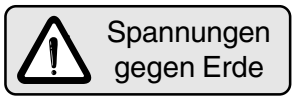
Transport und Lagerung
Die KEB COMBIVERT R4-F sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden.

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist daher zu vermeiden. Bei mechanischen Defekten an elektrischen und elektronischen Komponenten, darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden, da eine Einhaltung angewandter Normen nicht mehr gewährleistet ist.

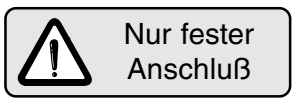
Installation
Beim Einbau ist unbedingt auf ausreichende Mindestabstände, sowie ausreichende Kühlung zu achten. Klimatische Bedingungen sind entsprechend EN 50178 (VDE 0160) einzuhalten.

Elektrischer Anschluß
Vor jeglichen Installations- und Anschlußarbeiten ist die Anlage spannungslos zu schalten und entsprechend zu sichern.

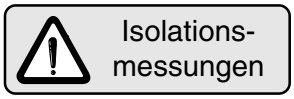
Nach dem Freischalten des KEB COMBIVERT R4-F sind die Zwischenkreiskondensatoren noch kurzzeitig mit hoher Spannung geladen. Arbeiten am Gerät dürfen daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten ausgeführt werden.



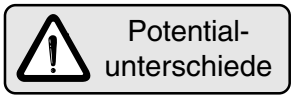
Der Anschluß des KEB COMBIVERT R4-F ist nur an symmetrische Netze mit einer Leiterspannung Phase (L1, L2, L3) gegen N/PE von max. 290 V zulässig.



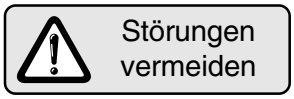
Die KEB COMBIVERT R4-F sind nur für einen festen Anschluß bestimmt, da inbesondere beim Einsatz von Filtern Ableitströme > 3,5 mA auftreten. Ein Schutzleiterquerschnitt von mindestens 10 mm² Kupfer oder die Verlegung eines zweiten Leiters elektrisch parallel zum Schutzleiter über getrennte Klemmen ist vorgeschrieben. Generell mit kürzester Verbindung zur Haupterde sternförmig erden (Erdschleifen vermeiden).



Bei einer Isolationsmessung nach EN 60204 (VDE 0113) muß wegen Zerstörungsgefahr der Leistungshalbleiter das Gerät vollständig abgeklemmt werden. Dies ist nach Norm zulässig, da alle Geräte im Rahmen der Endkontrolle bei KEB einer Hochspannungsprüfung, wie in EN 50178 (VDE 0160) beschrieben unterzogen werden.

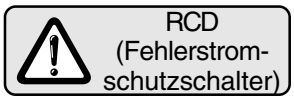


Bei Verwendung von Komponenten, die keine potentialgetrennten Ein-/Ausgänge verwenden, ist es erforderlich, daß zwischen den zu verbindenden Komponenten Potentialgleichheit besteht (z. B. durch Ausgleichsleitung). Bei Mißachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.



Ein störungsfreier und sicherer Betrieb des KEB COMBIVERT R4-F ist nur unter Beachtung der folgenden Anschlußhinweise zu erwarten. Bei Abweichungen von diesen Vorgaben können im Einzelfall Fehlfunktionen und Schäden auftreten.

- Netzspannung beachten!
- Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen (> 15 cm)!
- Abgeschirmte/verdrillte Steuerleitungen verwenden. Schirm einseitig an den KEB COMBIVERT R4-F auf PE legen!
- Zur Steuerung der Logikeingänge nur geeignete Schaltelemente verwenden, deren Kontakte für Kleinspannungen geeignet sind!
- Gehäuse des KEB COMBIVERT R4-F gut erden. Schirme von Leistungsleitungen beidseitig großflächig auflegen (Lack entfernen)!
- Den Schaltschrank oder die Anlage zur Haupterde hin sternpunktförmig erden. (Erdschleifen unbedingt vermeiden!)



Wenn beim Errichten von Anlagen Personenschutz gefordert ist, müssen Ein- und Rückspeiseeinheiten gemäß EN 50178 (VDE 0160) wie folgt abgesichert werden:

- 3phasige Geräte durch RCMA's mit Trenner (bevorzugt zu verwenden) oder RCD's Typ B (allstromsensitive FI's).

Der Auslösestrom der RCD's sollte 300 mA oder mehr betragen, um vorzeitiges Auslösen durch Ableitströme des Umrichters (ca. 200 mA) zu vermeiden.

Abhängig von der Belastung, der Motorleitungslänge und dem Einsatz eines Funkentstörfilters können erheblich größere Ableitströme auftreten.

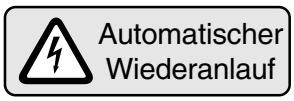
Die Anschlußhinweise der jeweiligen Hersteller sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen, sind beim Anschluß zu beachten.

In Abhängigkeit der vorhandenen Netzform (TN, IT, TT) sind weitere Schutzmaßnahmen gemäß VDE 0100 Teil 410 (Teil 4, Kap. 41) erforderlich.

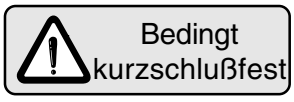
Bei TN-Netzen ist dies z. B. Schutz durch Überstromeinrichtung, bei IT-Netzen Isolationsüberwachung mit Pulscode-Meßverfahren. Bei allen Netzformen kann Schutztrennung verwendet werden, sofern die erforderliche Leistung und Leitungslänge dies zulassen.

Betriebshinweise

Vor der Inbetriebnahme sind alle zugehörigen Abdeckungen wieder anzubringen sowie Klemmen und Verschraubungen auf festen Sitz zu überprüfen.

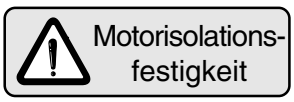


Die KEB COMBIVERT R4-F können typenabhängig so eingestellt sein oder werden, daß sie nach einem Fehlerfall (z. B. Unterspannungsfehler) selbsttätig wieder anlaufen. Anlagen müssen deshalb ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzvorrichtungen (gem. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.) ausgerüstet werden.



Die KEB COMBIVERT R4-F sind bedingt kurzschlußfest (EN 50178 (VDE 0160)). Nach dem Zurücksetzen der internen Schutzeinrichtungen ist die bestimmungsgemäße Funktion gewährleistet. Ausnahmen:

- Treten am Ausgang wiederholt Erd- oder Kurzschlüsse auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.
- Tritt ein Kurzschluß während des generatorischen Betriebes auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.



Die erhöhte Zwischenkreisspannung von ca. 680 V (statt 540V bei 400V Netzen) kann bei nachgeschalteten Motoren zu einer vorzeitigen Alterung des Isolationssystems führen. Als Empfehlung sollten nur Motoren mit entsprechend hoher Spannungsfestigkeit eingesetzt werden.

2. Produkt-beschreibung

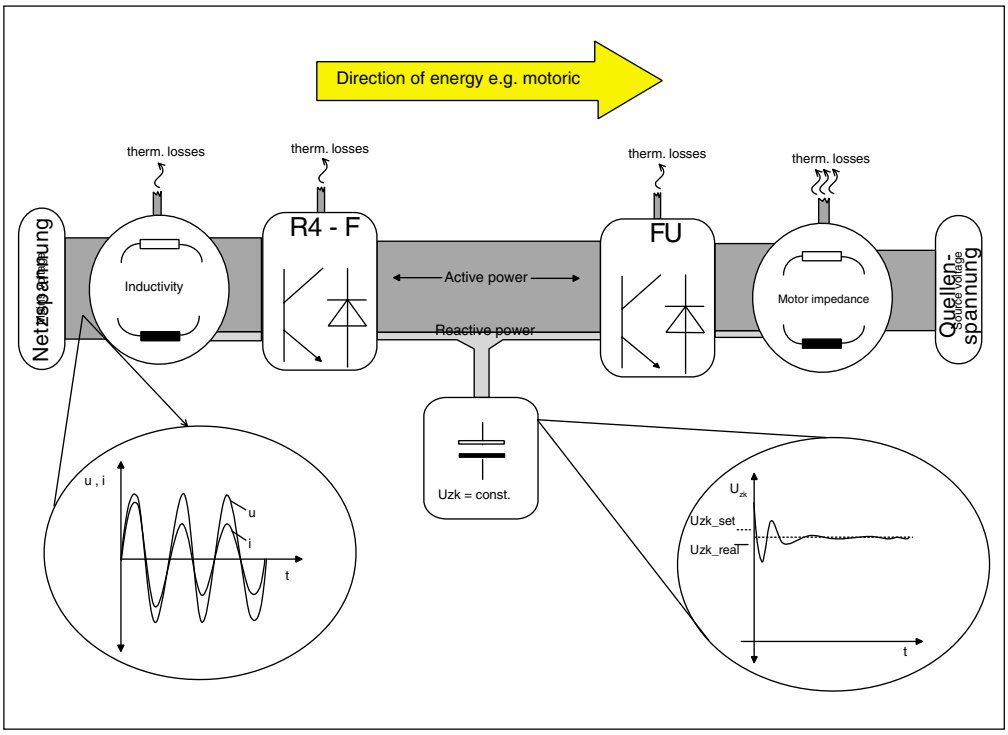
2.1 Verwendungs-zweck

Der KEB COMBIVERT R4-F (sinusförmige Ein- und Rückspeiseeinheit) ist in Verbindung mit Frequenzumrichtern, die an einem DC-Bus Anschluß von 420...800 V betreibbar sind und über einen Aufladeshunt verfügen, geeignet.

Sie soll dort eingesetzt werden, wo Netzrückwirkungen durch nicht sinusförmige Stromaufnahme vermieden werden sollen oder müssen. Für generatorische Betriebesfälle, wo bisher ein Bremsmodul überschüssige Energie in ungenutzte Wärme umgewandelt hat, stellt der KEB COMBIVERT R4-F eine wirtschaftliche Lösung dar.

Die Mehrgrößenregelung hat die Aufgabe, einen Leistungsfaktor von λ = +/- 1 einzustellen, d.h. dem Versorgungsnetz wird nur Wirkleistung entnommen bzw. zurückgespeist. Die Zwischenkreisspannung (UZK) wird auf einen konstanten Wert geregelt. Durch die erhöhte Zwischenkreisspannung (z.B, Uzk_soll = 680 V) läßt sich mit Standard-Motoren ein größerer Ankerstellbereich bzw. der Feldschwächbereich zu höheren Frequenzen verschieben. Es stehen somit mehr Überlastreserven als bei Einspeisung über eine ungesteuerte Gleichrichterbrücke zur Verfügung.

Energiebilanz, hier für motorischen Betrieb



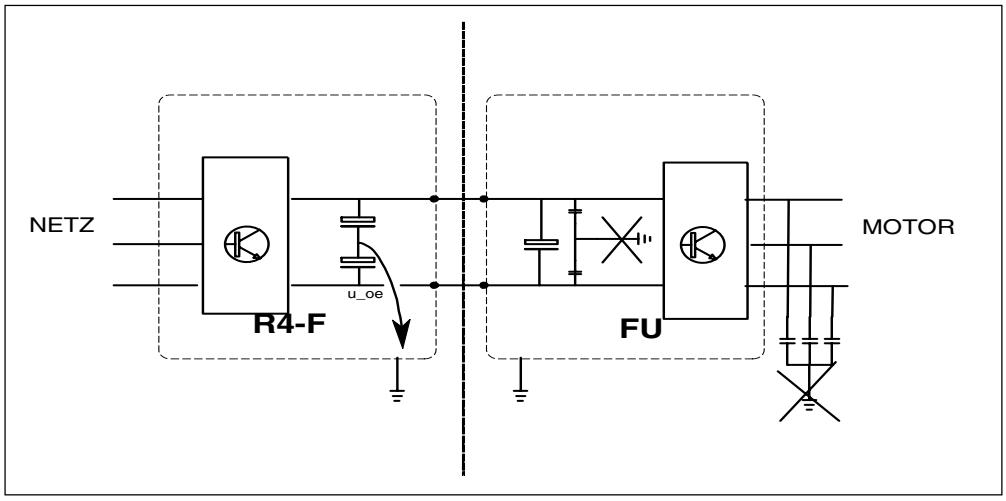
2.2 Einsatz-bedingungen

Der KEB COMBIVERT R4-F kann überall dort eingesetzt werden, wo folgende Betriebsbedingungen gegeben sind:

- 3-Phasen 300 - 440 V / 45-65Hz Netze (Phasenspannungsunsymmetrie +/- 15%).
- Frequenzumrichter mit DC-Bus Anschluß.
- max.Umgebungstemperatur = 45°C.

Aufgrund des gesteuerten Pulsgleichrichters am Eingang des KEB COMBIVERT R4-F, kommt es zu erheblichen Potentialunterschieden zwischen dem Zwischenkreispotential und dem Erdpotential .

Aus diesem Grund, darf keine kapazitive oder induktive Verbindung vom Zwischenkreis zum Erdpotential bestehen. Allerdings werden Entstörkondensatoren in einigen bestehenden Frequenzumrichtern eingesetzt. Die Verbindung zum Erdpotential ist mit Rücksprache des Herstellers zu entfernen.



2.3 Geräteidentifikation

XX.R4.XXX-XXXX

Steckplatz-Option	0	Standard ohne Steckplatzbelegung
	1-9 / A-Z	mit belegtem Steckplatz Operator und/oder bel. Steckplatz Zusatzkarte
Taktfrequenz	0	netzsynchron getaktet / 8 - 16 kHz
Spannung	2 / 4	200 V- / 400 V-Klasse
Anschluß	3	3-phasig
	4, A	Hinweis auf Sonder-/Kundenversion, 400 V-Klasse
Gehäusegröße		Gehäusegröße
nicht definiert	0	- - -
Typ Steuerkarte	S / F	Standard (blockförmige Rückspeisung) (S) sinusförmige Ein-/Rückspeisung (F)
Gerätetyp	R4	Rückspeiseeinheit
Gerätegröße		

3. Transport und Lagerung

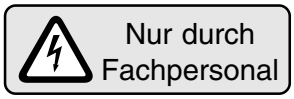
Die Lagerung des KEB COMBIVERT R4-F hat in ihrer Originalverpackung zu erfolgen. Sie ist vor Feuchtigkeit und übermäßiger Kälte- und Wärmeeinwirkung zu schützen.

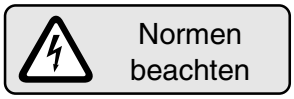
Der Transport über größere Entfernungen hat in der Originalverpackung zu erfolgen. Sie ist gegen Schlag- und Stoßeinwirkung zu sichern.

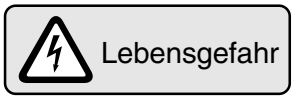
Die Kennzeichnung auf der Umverpackung ist zu beachten!

Nach dem Entfernen der Umverpackung zur Installation ist der KEB COMBIVERT R4-F auf einer standfesten Unterlage sicher abzustellen.

4. Installation







Die Installation und Inbetriebnahme des KEB COMBIVERT R4-F ist nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal zulässig. Ein sicherer und störungsfreier Betrieb ist nur bei Einhaltung der jeweils gültigen Vorschriften gem. DIN VDE 0100, DIN VDE 0113, DIN VDE 0160, DIN VDE 0875 sowie einschlägiger, örtlicher Bestimmungen gegeben. Das Gerät ist über den Schutzleiter zu erden. Die Leistungsanschlüsse L1_2, L2_2 und L3_2 sowie die Anschlüsse zur Synchronisation (L1, L2, L3) sind mit abgeschirmten Leitungen auszuführen.

Achtung, die Klemmen L1, L2, L3, sowie -IN, -OUT, +OUT, +IN und L1_2, L2_2, L3_2 führen im eingeschalteten Zustand gefährlich hohe Spannungen!

Alle Montage- und Anschlußarbeiten sind nur im spannungsfreien Zustand durchzuführen!

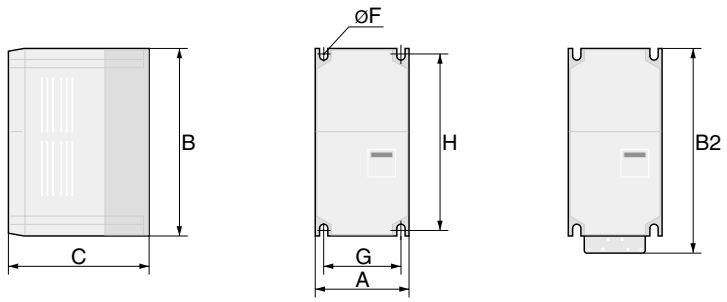
Die Zwischenkreiskondensatoren des KEB COMBIVERT R4-F sind nach dem Abschalten noch einige Minuten mit hoher Spannung geladen. Arbeiten am Gerät dürfen daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten durchgeführt werden!

4. Installation

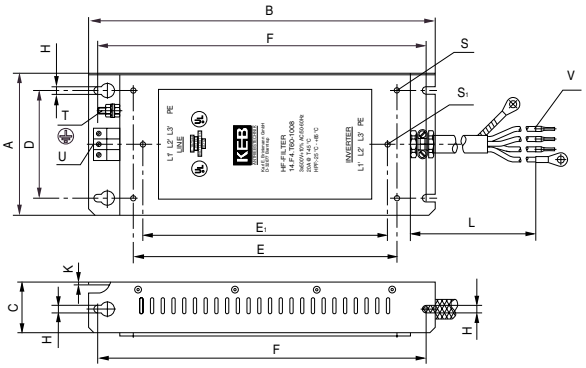
4.1 Montage des Gerätes

4.1.1 Abmessungen

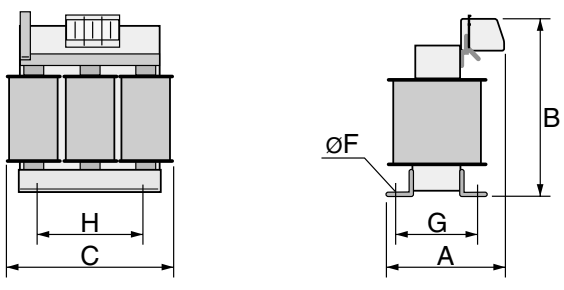
KEB COMBIVERT R4-F							
Gehäusegröße	A	B	C	F	G	H	Gewicht
G	170	340	255	7	150	330	10 kg
R	340	520	355	10	300	495	25-29 kg



Funkentstörfilter								
Typ	A	B	C	D	E	F	H	Gewicht
16.E4.T60-1001	181	415	56	150	330	400	7	3,2 kg
19.E4.T60-1001	300	445	66	250	330	420	7	6,1 kg



Kommutierungsdrossel							
Typ	A	B	C	F	G	H	Gewicht
16.DR.R08-2351	15	237	230	8	123	152	17 kg
21.DR.R08-8541	21	337	300	11	162	200	45 kg



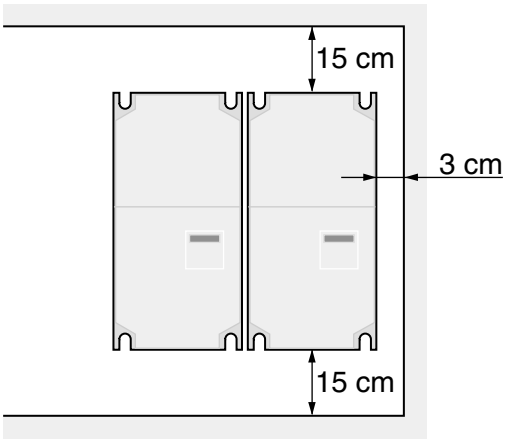
4.1.2 Umweltbedingungen

Aufstellhöhe max. 2000 m. Bei Aufstellung über 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1% pro 100m zu berücksichtigen, d.h. 1500 m üNN = 95% P_{nenn}.

Max. zulässige Grenzwerte	KEB COMBIVERT R4-F
Umgebungstemperatur im Betrieb	-10°C . . . +45°C
Lagertemperatur	-25°C . . . +70°C
Transporttemperatur	-25°C . . . +70°C
Relative Luftfeuchte	max. 95% keine Betauung (Kennbuchstabe *F* DIN 40040)

4.1.3 Einbauhinweise

- KEB COMBIVERT R4-F stationär installieren und erden.
- Bei der Plazierung Mindestabstände zu umliegenden Elementen beachten (siehe Einbauhinweise).
- Das Eindringen von Staub in den KEB COMBIVERT R4-F vermeiden. Bei Einbau in ein staubdichtes Gehäuse ist auf ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
- KEB COMBIVERT R4-F gegen aggressive Gase und Flüssigkeiten schützen.
- Verbraucher, die elektrische oder magnetische Felder erzeugen oder Einflüsse auf die Spannungsversorgung nehmen, sind möglichst weit zu plazieren und Maßnahmen zur Unterdrückung der Einflüsse vorzunehmen.



Der KEB COMBIVERT R4-F ist für den senkrechten Schaltschrankeinbau vorgesehen. Ein Mindestabstand von 15 cm an den Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen zu benachbarten Baugruppen ist einzuhalten. Rückspeiseeinheiten sind untereinander anreihbar, ohne daß ein Mindestabstand eingehalten werden muß. Das gleiche gilt für das Aneinanderreihen von Rückspeiseeinheiten mit Frequenzumrichtern.

4.1.4 Hinweise zur EMV-gerechten Verdrahtung

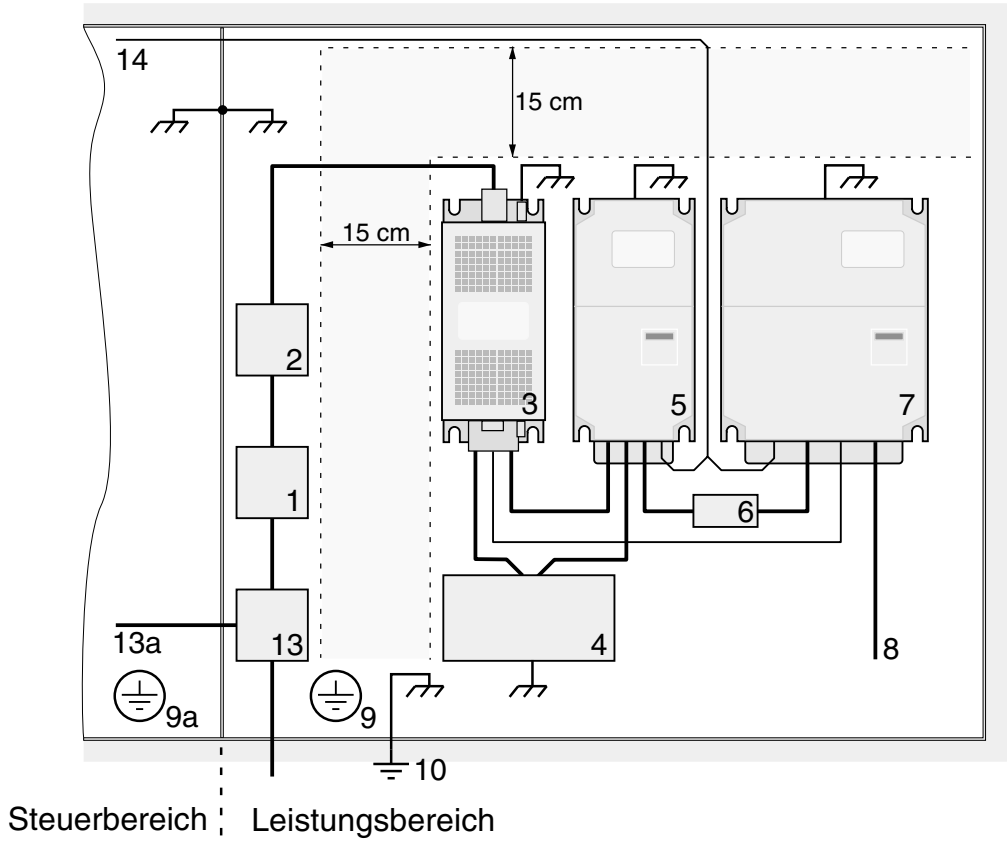
- Schaltschrank oder Anlage funktions- und sachgerecht aufbauen
- Um Störungseinkopplung zu vermeiden, sind:

  a) Netz-/Versorgungsleitungen,
  b) Motorleitungen von Frequenzumrichtern/Servostellern,
  c) Steuer und Datenleitungen (Niedervoltebene < 48 V), mit einem Abstand von mindestens 15 cm zu verlegen.

- Um niederohmige HF-Verbindungen zu erhalten, müssen Erdungen und Schirmungen sowie sonstige metallische Verbindungen (z. B. Montageplatte, eingebaute Geräte) großflächig auf metallisch blanken Untergrund aufgelegt werden. Erdungs- und Potentialausgleichsleitungen mit möglichst großem Querschnitt (mind. 10 mm²) oder dicken Massebändern verwenden.
- Werden externe Funkentstörfilter eingesetzt, so sind diese mit max. 30 cm Abstand zur Störquelle und mit sehr gutem, flächigem Kontakt zur Montagefläche einzubauen.
- Induktive Schaltglieder (Schütze, Relais usw.) immer mit Entstörgliedern wie Varistoren, RC-Gliedern oder Schutzdioden versehen.
- Alle Verbindungen so kurz wie möglich halten und dicht am Bezugspotential führen, denn frei schwebende Leitungen wirken wie Antennen.
- Vermeiden Sie Reserveschleifen an allen Anschlußkabeln. Nicht belegte Litzen beidseitig am Schutzleiter auflegen.
- Bei ungeschirmten Leitungen müssen Hin- und Rückleiter verdrillt werden, um symmetrische Störungen zu dämpfen.

Auf der nachfolgenden Seite finden Sie Beispiele zum Aufbau und zur Verdrahtung eines EMV-gerechten Schaltschrankes.

Installationsschema - EMV-gerechter Schaltschrankaufbau

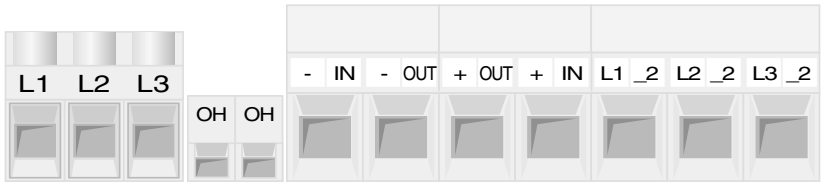


1	Netzsicherung
2	Hauptschütz
3	Funkentstörfilter
4	Kommutierungsdrossel
5	R4-Ein- und Rückspeiseeinheit
6	Zwischenkreissicherung
7	Frequenzumrichter
8	Motorzuleitung
9	Montageplatte ist gemeinsamer Sternpunkt (PE)
9a	Sternpunkt (PE) für Steuerbereich
10	Potentialausgleich mit der Gebäudeerde
13	Netzanschluß
13a	Netzanschluß, Steuerbereich
14	Steuerleitungen, Gehäuse großflächig angebunden

Das obige Installationsschema stellt die optimale Lösung in der Anordnung der Geräte dar. Sofern es die Abmessungen des Schaltschrankes zulassen, sollte diese Schema verwirklicht werden.

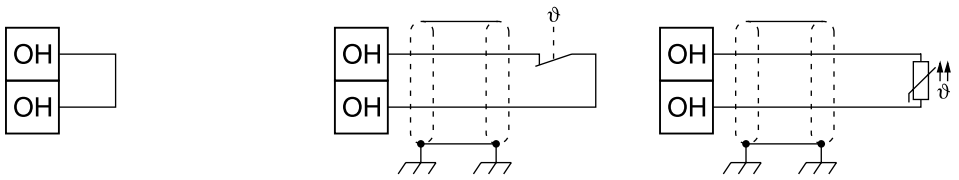
4.2 Anschluß Leistungsteil

Klemme	Funktion
L1, L2, L3	Synchronisation
OH, OH	Anschluß für Temperatursensor für Kommutierungsdrossel
-IN, +IN	Eingangsklemmen für +/- DC-Zwischenkreis
-OUT, +OUT	Ein-/Ausgangsklemmen für +/- DC-Zwischenkreis
L1_2, L2_2, L3_2	3-phasiger Netzanschluß



Netzseitig und im DC-Zwischenkreis muß das Gerät mit Sicherungen der Betriebsklasse gR abgesichert werden. Um unzulässig hohe Kommutierungseinbrüche zu vermeiden, muß netzseitig eine Kommutierungsdrossel vorgeschaltet werden. Der Anschluß der Synchronisationsleitungen wird über Vorsicherungen max. 4A (gem. VDE Leitungsschutz), mit verdrillten Leitungen 0,75 mm² ausgeführt.

4.2.1 Temperatur-überwachung Kommutierungs-drossel



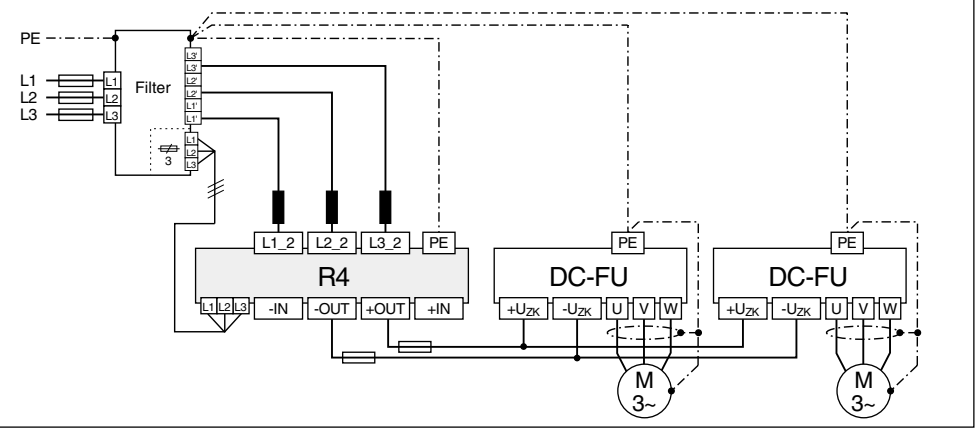
Brücke, wenn keine Überwachung erfolgt

Thermokontakt (Öffner)

Temperaturfühler (PTC)
Ansprechwiderstand ≥ 4 kΩ
Rückstellwiderstand ≤ 750 Ω
(gemäß VDE 0664)

4.2.2 Standardanschluß

Es können auch mehrere Frequenzumrichter an den DC-Bus angeschlossen werden. Auf die **Gesamtanschlussleistung** ist zu achten.



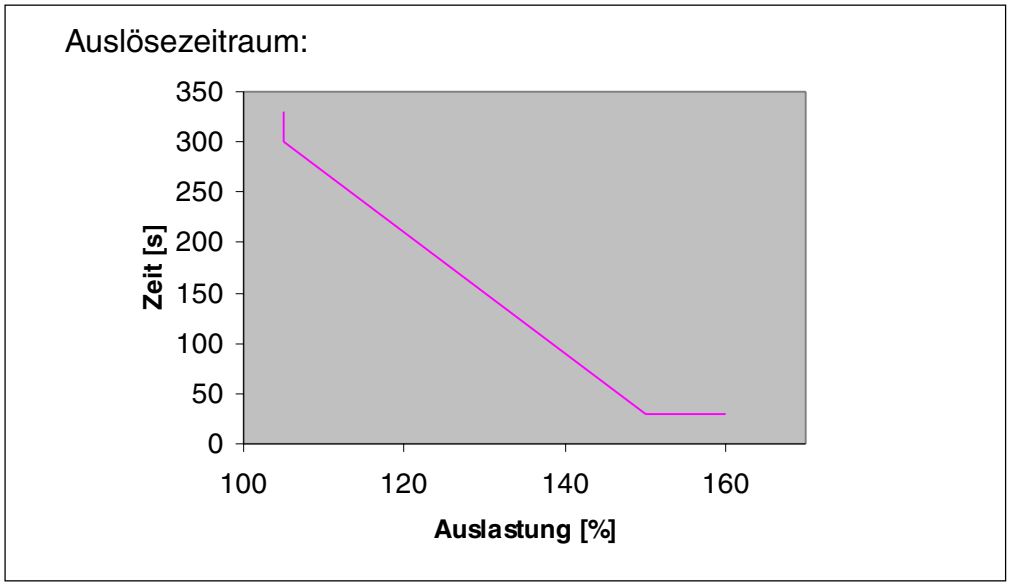
4.3 Technische Daten

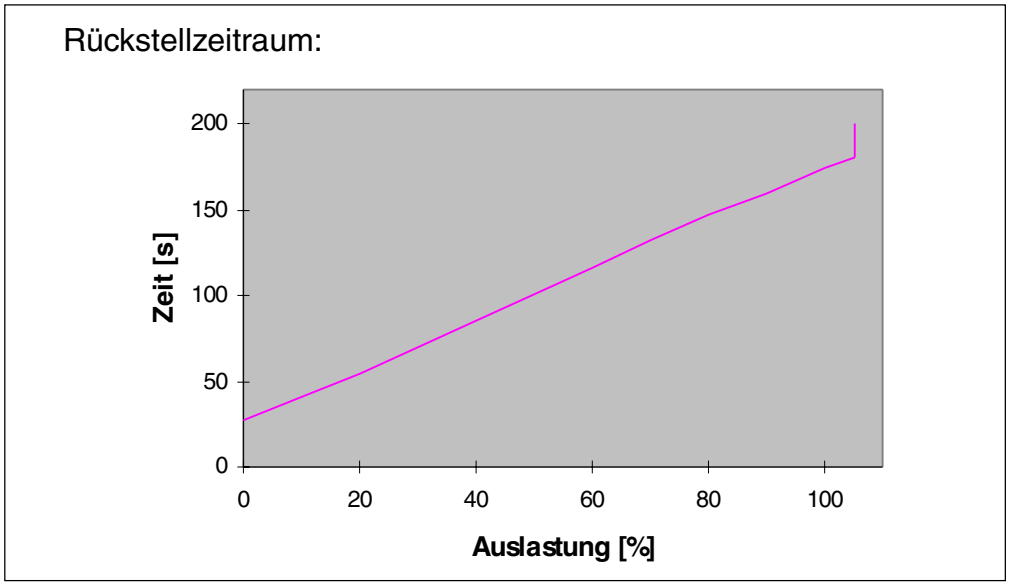
Gerätebenennung	**KEB COMBVERT R4**	**14.R4.F**	**16.R4.F0G-3440**	**20.R4.F0R-3440**
Gehäuseausführung	Druckgußkühlkörper/ Kunstoffdeckel (G-Gehäuse)			
Gehäuseabmessungen	(H · B · T in mm)	340 · 170 · 255		520 · 340 · 355
Eingangssicherung	extern im Schaltschrank	63 A (Betriebsklasse gR)		160 A
Zwischenkreissicherung	extern im Schaltschrank	100 A (Betriebsklasse gR)		250 A
Versorgung L-Teil	DC-Versorgung aus Zwischenkreis-FU	260 . . . 400 V	420 . . . 800 V DC	
Maximaler Ableitstrom	max.< [mA]	17		50
Schutzart	IP 20			
Netzdrossel - extern	100% ED	16.DR.R08-2351 Ln = 2,20 mH		21.DR.R08-8541 Ln = 0,85 mH
Netzfilter - extern		16.E4.T60-1001 In = 33 A		19.E4.T60-1001 In = 90 A

	Kurzzeichen	**14.R4.F0G-3241**	**16.R4.F0G-3440**	**20.R4.F0G-3440**
Netzspannungsklasse	U_{netz}	180 . . . 220 V	300...440V	
Netzfrequenz	f_{netz}	50...60 Hz ± 5Hz		
Anzahl Netzphasen		3		
Nennspannung	U_n	200 V	400 V	
Nennscheinleistung	S_n	11 kVA	23 kVA	52 kVA
Nennzwischenkreisspannung	U_{zk_n}	340 V	680 V	
Nennzwischenkreisstrom	I_{zk_n}	33,5 A		76 A
*max. Ein- und Rückspeiseleistung (U_n= 400 V Überlastbetrieb)	1.5 S_{netz_max}	18,8 kVA	37,5 kVA	78 kVA
Nennstrom pro Leiter (100% Einschaltdauer)	I_n	33 A		75 A
kurzzeitiger max. Überstrom (eff. Leiterstrom) [max. 30 sec.]	I_{MAX}	49,5 A		135 A
Spitzenstrom - OC (Leiterstrom)	I_{OC}	93,3 A		162 A
Versorgungsspg. digitale Eingänge	U_{dig}	13 . . . 30 V		
int. Versorgungsspannung (Klemmen 24V_{OUT})	U_{out}	18 V		
ext. Versorgungsspannung (Klemme 24V_{IN})	U_{in}	24 V (-10%, +25%)		
Leitungsquerschnitt Netzanschluß		10 mm²		50 mm²
Leitungsquerschnitt Zwischenkreis		16 mm²		70 mm²
Leitungsquerschnitt Synchronisation		0,75 mm²		

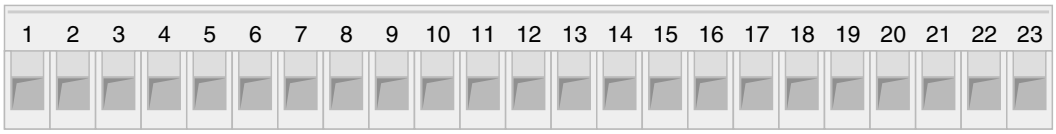
*) Die aufgenommene Scheinleistung ist eine Funktion der Netzspannung ($S_{netz} = f(U_{netz})$)
$S_{netz} = \sqrt{3} \cdot U_{netz} \cdot I_n$, da Leistungsfaktor λ = +/- 1: $P_{netz} = S_{netz}$

4.4 OL - Funktion Überlastbereich





5. Steuerklemmleiste X2



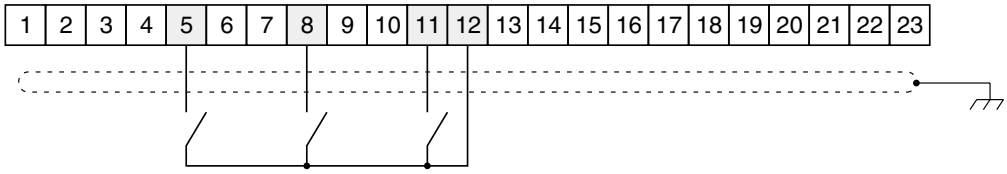
Klemme	Name	Spezifikation	Beschreibung
X2.1 X2.2 X2.3	RLA1 RLB1 RLC1	Dauergrenzstrom= 6A;400V~/300V- Schaltleistung ~ 1500 VA	RA1 / RC1 Schließer RB1 / RC1 Öffner
X2.4	frei		
X2.5	I1	Störspannungsfestigkeit : 2kV logisch 1: +/- (12..30V) Logik: NPN/PNP intern. Eingangswiderstand: ca. 2kΩ	Programmierbarer Eingang
X2.6	Uout	+18V(+/- 20%); max 20mA Bei Anschluss einer ext. Spannung ist Uout ~ Ext.Spg (X2.18)	+18V Ausgang
X2.7	EXTGND		Masse für Uout u. dig. I/O
X2.8	ST	siehe Klemme X2.5	Reglerfreigabe
X2.9	Uout	siehe Klemme X2.6	
X2.10	EXTGND	siehe Klemme X2.7	
X2.11	RST	siehe Klemme X2.5	Reset
X2.12	Uout	siehe Klemme X2.6	
X2.13	EXTGND	siehe Klemme X2.7	
X2.14	OUT1	programmmierbarer PNP-Transistor- Ausgang, ca. 16V(+/- 20%) / max. 20mA bei ext. Versorgung ca. (Uout - 3V) +/-20%/ max. 20mA	digitaler Ausgang
X2.15	ANOUT	Spannungsbereich: +/- 10 V Innenwiderstand : 100 Ω Auflösung : 12 Bit	Analogausgang
X2.16	GND		Masse für ANOUT
X2.17	frei		
X2.18	24V IN	Externe Versorgungsspannung (+24..30V) für die E/A´s. Wenn ext. Komponenten aus Uout mit Stromaufnahme > 110mA versorgt werden sollen, muß eine ext. Versorgung an Klemme X2.18 zur Verfügung gestellt werden. Bezugspotential: EXTGND (Kl.19)	ext. Spannungsversorgung
X2.19	EXTGND	siehe Klemme X2.7	
X2.20	frei		
X2.21 X2.22 X2.23	RLA2 RLB2 RLC2	siehe Klemme X2.1-X2.3	RA2 / RC2 Schließer RB2 / RC2 Öffner

5.1 Anschluß der Steuerklemmen

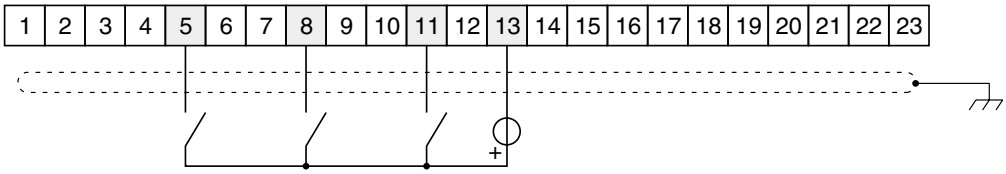
Um Fehlfunktionen durch Störspannungseinspeisung an den Steuereingängen zu vermeiden, sollten Sie folgende Hinweise beachten:

- Abgeschirmte/verdrillte Leitungen verwenden.
- Schirm **einseitig** am Umrichter auf Erdpotential legen.
- Steuer- und Leistungskabel **getrennt** verlegen (ca. 10...20 cm Abstand).
- Leitungen rechtwinklig verlegen.
- Potentialtrennung zwischen Klemmen für digitale Ein-/Ausgänge und dem analogen Ausgang (d.h. EXTGND **nich**t mit GND verbinden).

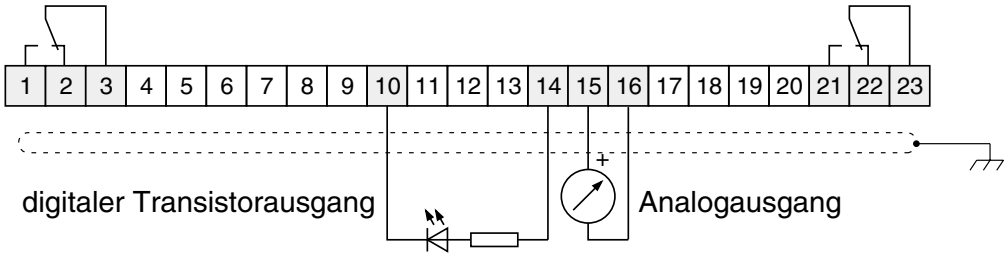
Interne Spannungsversorgung



Externe Spannungsversorgung der Digitaleingänge



Digitale / analoge Ausgänge



6. Bedienung des Gerätes

6.1 Initialisierung

Nach Zuschalten der Versorgungspannung wird der KEB COMBIVERT R4-F initialisiert. Zunächst wird die Leistungsteilkennung überprüft. Bei Erkennen eines ungültigen Leistungsteils wird der Fehler "**E.PUC"** (**P**ower **U**nit **C**heck) ausgelöst und im Display des Operators angezeigt. Dieser Fehler ist nicht rücksetzbar, das Leistungsteil ist zu überprüfen.
Wird ein korrektes Leistungsteil erkannt, geht der KEB COMBIVERT R4-F in den Status "Syn" über. Während dieser Synchronisationsphase laufen folgende Vorgänge ab:

1. Die Netzfrequenz wird ermittelt. Liegt sie nicht innerhalb des Toleranzbereiches von 45 - 65 Hz, bleibt die Einheit in dem Betriebszustand "syn"

2. Das Drehfeld wird ermittelt.

3. Prüfung der Phasenzuordnung von Synchronsignalen zu den Netzphasen am Leitungsteil. Beim Fehlen einer Phase am Leistungsteil oder einem Phasenzuordungsfehler, wird der Fehler **"E.Syn"** ausgelöst. Der Fehler ist nicht rücksetzbar. Die Anschlüsse müssen kontrolliert und die Rückspeiseeinheit erneut eingeschaltet werden.

Nach erfolgreicher Synchronisation ist der korrekte Anschluß des KEB COMBIVERT R4-F sichergestellt. Ist das Freigabesignal (Klemme ST) gesetzt, nimmt der KEB COMBIVERT R4-F jetzt selbständig seine Funktion auf.

6.2 Bedienung während des Betriebes

Grundsätzlich stehen zwei Möglichkeiten der Bedienung des KEB COMBIVERT R4-F zur Verfügung:

1. Bedienung mittels Interface-Operator

2. Bedienung mittels Personalcomputer
   und der Systemsoftware KEB COMBIVIS

6.2.1 Bedienung mittels Interface Operator

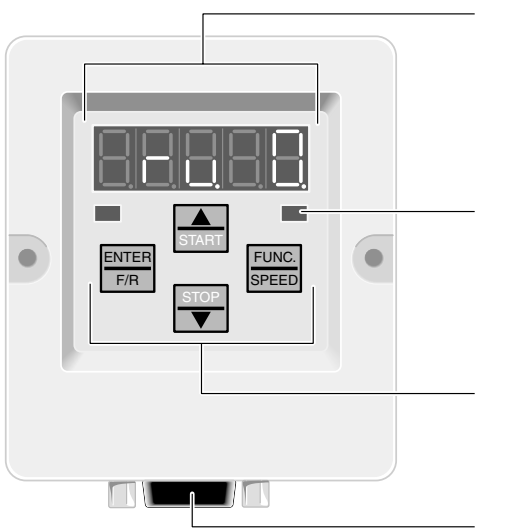
Zur lokalen Bedienung des KEB COMBIVERT R4-F ist ein Operator als Zubehör erforderlich, der an der Vorderseite des Gerätes aufgesteckt werden kann. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, muß sich der Umrichter zum Aufstecken/Abziehen des Operators im Status „nOP“ (Reglerfreigabe X1.8 geöffnet) befinden. Bei Inbetriebnahme des KEB COMBIVERT R4-F ohne Operator wird mit den zuletzt abgespeicherten Werten bzw. mit der Werkseinstellung gestartet. Ein im Operator vorhandenes LED-Display meldet sämtliche Betriebszustände des KEB COMBIVERT R4-F. Über vier Taster lassen sich Betriebsparameter aufrufen bzw. Einstellungsanpassungen an unterschiedliche Einsatzbedingungen vornehmen. Auch die Passworteingabe ist möglich.

Lokale Bedienung

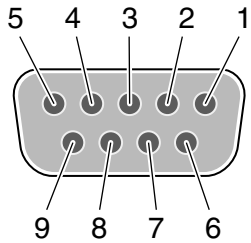
BUS- Betrieb

Zusätzlich verfügt der Operator über eine 9-polige RS232/485-Schnittstelle, die zur Kommunikation mit einer Datenübertragungseinrichtung dient.

Interface-Operator (Art.Nr.00.F4.010-1009)



Potentialgetrennte RS232/485-Schnittstelle



Pin	RS485	Signal	Bedeutung
1	-	-	reserviert
2	-	TxD	Sendesignal/RS232
3	-	RxD	Empfangssignal/RS232
4	A’	RxD-A	Empfangssignal A/RS485
5	B’	RxD-B	Empfangssignal B/RS485
6	-	VP	Versorgungsspannung +5V (I_{max} = 10mA)
7	C/C’	DGND	Datenbezugspotential
8	A	TxD-A	Sendesignal A/RS485
9	B	TxD-B	Sendesignal B/RS485

6.2.2 Bedienung mittels PC und Systemsoftware KEB COMBIVIS

Hinweise zur Installation und Bedienung der Systemsoftware KEB COMBIVIS entnehmen Sie bitte der entsprechenden Softwarebeschreibung.

6.3 Tastaturbedienung

6.3.1 Standardbedienung

Bei der Bedienung über Tastatur wird zwischen zwei grundsätzlichen Betriebsmodi unterschieden:

Mode 1 Darstellen und Verändern der Parameteridentifikation (Nummer u. Gruppe)
Mode 2 Darstellen und Verändern des Parameterwertes

Zwischen diesen beiden Modi kann durch Betätigen der FUNCT-Taste gewechselt werden. D. h., ein Betätigen der FUNCT-Taste im Mode 2 zeigt den Wert des eingestellten Parameters an. Nach einer weiteren Betätigung wird wieder die Parameteridentifikation angezeigt.

6.3.2 Mode 1, Anzeige der Parameteridentifikation

Die einzelnen Angaben zur Identifikation des Parameters sind durch Punkte getrennt. Einer dieser Punkte blinkt und zeigt so die Angabe an, die mit UP/DOWN geändert werden kann. Der blinkende Punkt kann durch Betätigen von ENTER nach links verschoben werden. Wird bei blinkendem Punkt der Parametergruppe ENTER betätigt, so blinkt als nächstes der Punkt der Parameternummer.

Ändern der Parametergruppe

Um eine andere Parametergruppe anzuwählen, muß zunächst sooft ENTER betätigt werden, bis der Punkt hinter der Parametergruppenanzeige blinkt. Nun kann mit UP/DOWN die gewünschte Parametergruppe eingestellt werden. Bei einer Änderung der Parametergruppe wird die Parameternummer auf die niedrigste in der neuen Gruppe vorhandenen Parameternummer gesetzt.

Ändern der Parameternummer

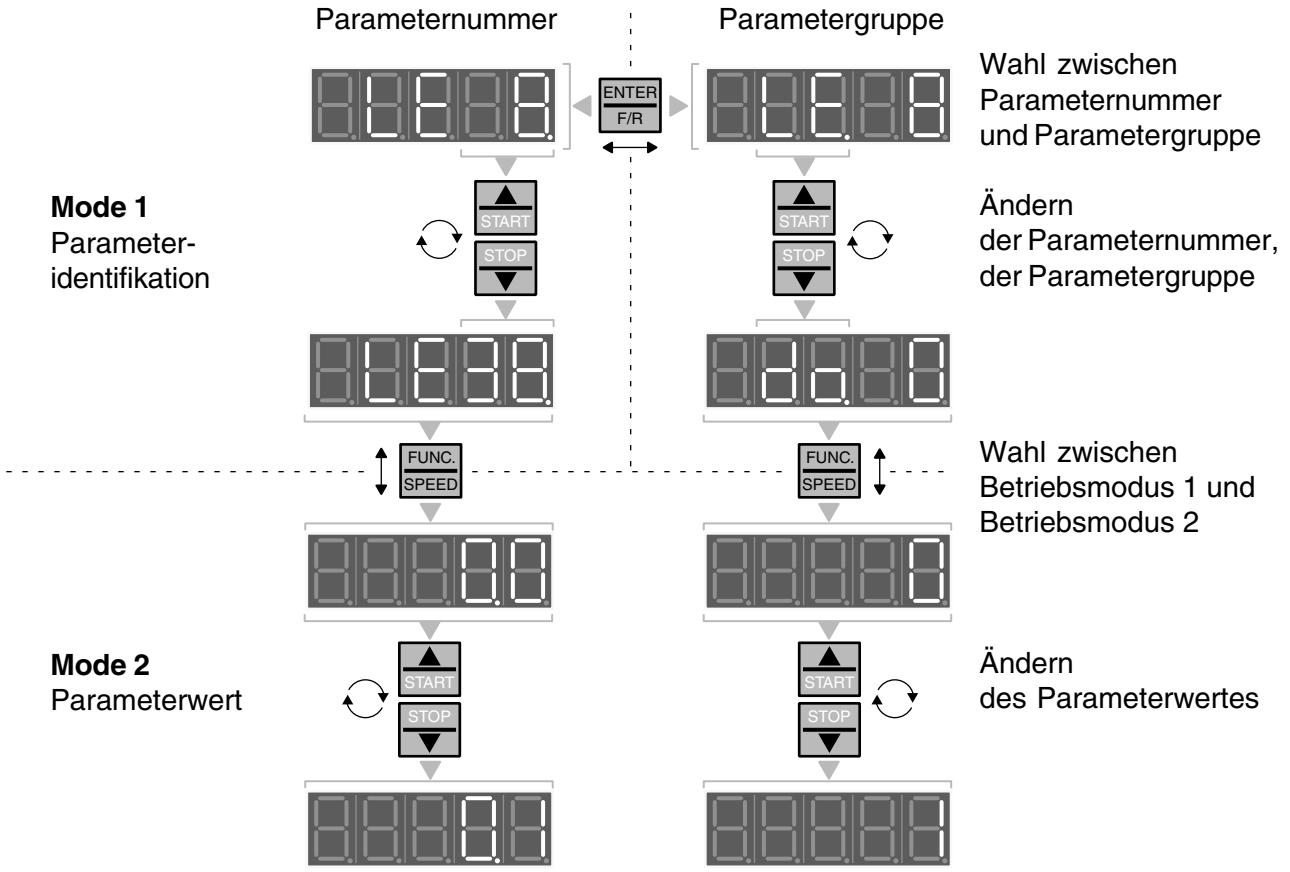
Um die Parameternummer zu ändern, muß zunächst der blinkende Punkt hinter die Anzeige der Parameternummer gebracht werden, anschließend kann mit UP/DOWN die Parameternummer verändert werden. Ist der höchste Parameter einer Gruppe erreicht und UP wird betätigt, erscheint die niedrigste Parameternummer dieser Gruppe. Bei Erreichen der niedrigsten Parameternummer und Betätigung von DOWN erscheint die höchste Parameternummer dieser Gruppe. Ein Verändern der Parameternummer ändert nicht die Parametergruppe.

6.3.3 Mode 2, Ändern von Parameterwerten

In der Parameterwertanzeige kann der Wert des eingestellten Parameters durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN geändert werden. Die vorgenommenen Änderungen sind sofort wirksam und nichtflüchtig abgespeichert, d. h. sie sind auch nach dem Ausschalten des Gerätes noch gültig. Eine Bestätigung der Eingabe durch ENTER ist nicht erforderlich.

Enter Parameter

Bei einigen Parametern ist es nicht sinnvoll, daß der mit UP/DOWN eingestellte Wert sofort gültig wird. Diese Parameter werden Enter-Parameter genannt, da sie mit ENTER bestätigt werden müssen. Bei Betätigung von UP/DOWN wird nur die Anzeige geändert, aber nicht der in der Rückspeiseeinheit gespeicherte Wert. Wenn der Anzeigewert und der in der Rückspeiseeinheit gespeicherte Wert unterschiedlich sind, wird dies durch einen Punkt in der Anzeige kenntlich gemacht. Durch Drücken der ENTER-Taste wird der Anzeigewert in dem KEB COMBIVERT R4-F gespeichert und der Punkt erlischt. Die Parameterwertanzeige eines Enter-Parameters startet immer mit dem in dem KEB COMBIVERT R4-F gespeicherten Wert.



6.4 Sonderanzeigen

Fehlermeldung

Bei Auftreten einer Betriebsstörung in dem KEB COMBIVERT R4-F wird die Anzeige durch eine Fehlermeldung überschrieben. Diese Fehlermeldung wird blinkend dargestellt.

Durch Betätigen von ENTER wird die Anzeige der Fehlermeldung abgebrochen und im Display wird der Parameterwert des zuletzt eingestellten Parameters angezeigt.

Das Quittieren der Fehlermeldung durch ENTER ist kein Fehlerreset, d. h. der Fehlerstatus in dem KEB COMBIVERT R4-F wird nicht zurückgesetzt. Dadurch ist es möglich, vor dem Fehlerreset Einstellungen zu korrigieren. Ein Fehlerreset ist nur durch die Klemmen Reglerfreigabe oder Reset möglich.

Rückmeldung

Einige Eingaben werden von dem KEB COMBIVERT R4-F mit einer Rückmeldung quittiert. Mögliche Rückmeldungen sind:

- „PASS“ Werkseinstellung wurde geladen
- „nco“ Werkseinstellung konnte nicht geladen werden

Diese Rückmeldungen müssen mit ENTER quittiert werden.

Fehler Meldung mit ENTER quittieren

7. Parameter-struktur

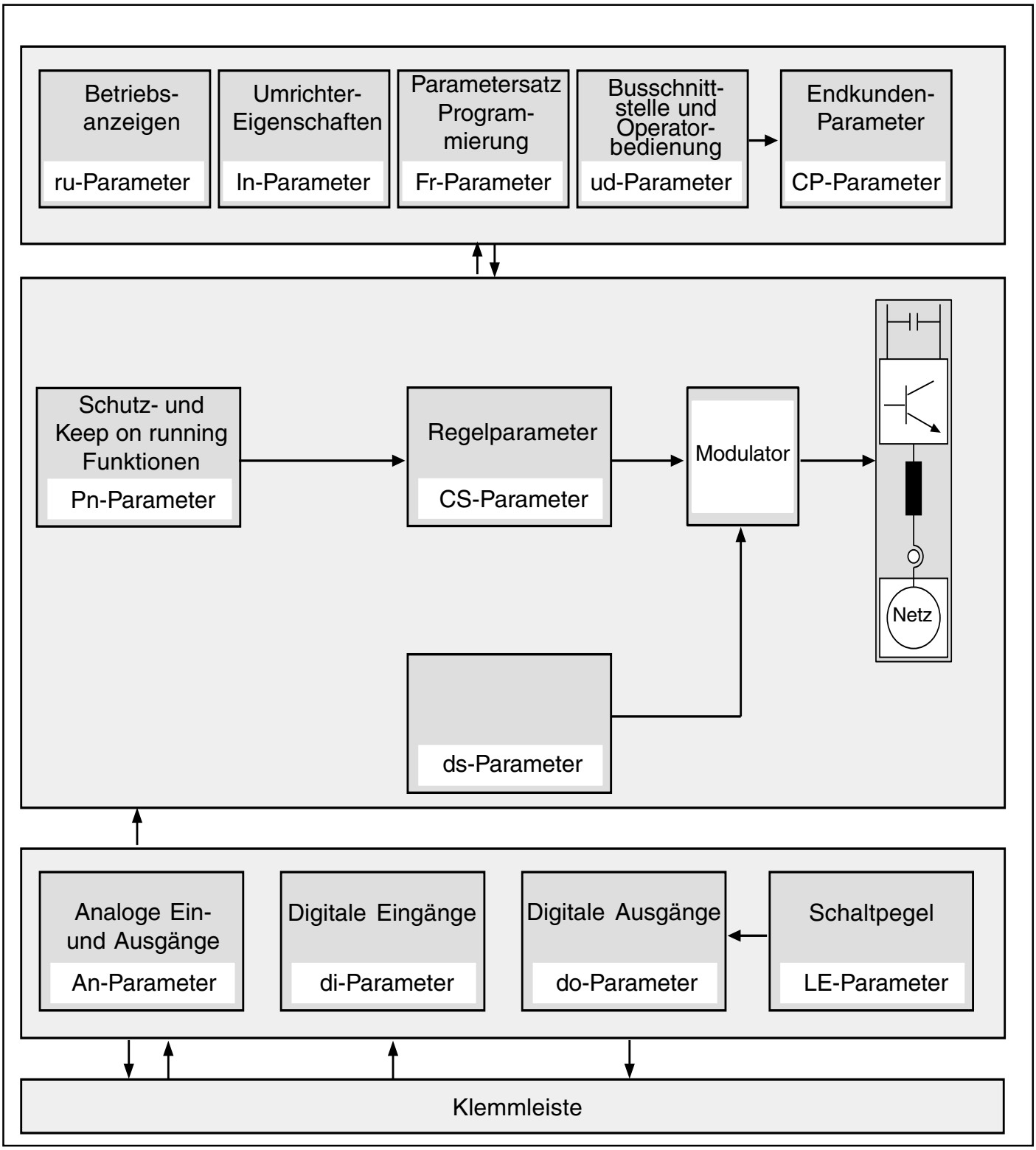
Jeder Parameter wird durch drei Angaben eindeutig beschrieben.

1. Parameternummer
2. Parametergruppe
3. Parametersatz (nur bei programmierbaren Parametern)

Durch die Parameternummer werden die einzelnen Parameter einer Gruppe unterschieden. In einer Parametergruppe sind mehrere Parameter funktionsbezogen zusammengefaßt. Das heißt, alle Parameter, die zur Einstellung einer Funktion benötigt werden, befinden sich in einer Parametergruppe. Der KEB COMBIVERT R4-F verfügt über folgende Parametergruppen:

Run(ru) - Parameter	Beinhaltet alle Betriebsanzeigen, d.h. alle Werte, die sich während des Betriebes ändern, ohne daß Parameter geändert wurden
Protection(Pn) - Parameter	Alle Schutzfunktionen und alle Keep-on-runnig Funktionen (z.B. Auto Restart)
(dS) - Parameter	Schaltfrequenz
Control(CS) - Parameter	Regelparameter für Spannungszwischenkreis und Stromregelung
User-definition(ud) - Parameter	Alle Parameter zur individuellen Einstellung der Bedienoberfläche und der seriellen Schnittstelle
Free-prog.(Fr) - Parameter	Parameter zur Programmierung und Aktivierung von Parametersätzen
Analog-I/O(An) - Parameter	Programmierung des analogen Ausgangs
Digital-In(di) - Parameter	Programmierung der digitalen Eingänge
Digital-Out(do) - Parameter	Programmierung der digitalen Ausgänge
Level(LE) - Parameter	Schaltbedingungen für die digitalen Ausgänge
Information(In) - Parameter	Informationen über Umrichtertyp, Seriennummer und Diagnoseparameter wie Fehlerzähler, QS - Nummer etc.

7.1 Funktionen der Parametergruppen



7.2 Passwortstruktur

Passworteingabe

Das Passwort wird über die Parameter ud. 0 (Application-Mode) bzw. cP.0 (Customer-Mode) eingegeben.

Im Gegensatz zum bisherigen Konzept bleibt das Passwort nach Power-On gespeichert, es muß also nicht nach jedem Einschalten erneut freigegeben werden. Es gibt fünf Passwortebenen, von denen immer eine aktiv ist. Ein Wechsel der Passwortebene wird durch die Eingabe des neuen Passwortes ausgelöst. Eingaben, die keinem gültigen Passwort entsprechen, werden ignoriert. Das Service- und das Supervisorpasswort werden nicht gespeichert. Wird ein Gerät abgeschaltet während das Supervisor- oder Servicepasswort aktiv ist, so ist nach dem Einschalten das Passwort aktiv, das vor der Aktivierung des Supervisor- bzw. des Servicepasswortes aktiv war.

Passwortliste

1. **CP - READ-ONLY** Nur die Customer-Parametergruppe ist sichtbar, nur CP. 0 (Password in) kann geändert werden.

2. **CP - ON** Nur die Customer-Parametergruppe ist sichtbar, alle Parameter der Customer-Parametergruppe können geändert werden.

3. **CP - SERVICE** Entspricht dem Customer-Passwort, allerdings wird die Parameteridentifikation des Parameters angezeigt, mit dem der Customer-Parameter belegt ist.

4. **APPLICATION** Alle Application-Parameter sind sichtbar und können verändert werden. Die Customer-Gruppe ist nicht sichtbar.

5. **SUPERVISOR** Alle Parameter sind sichtbar und können verändert werden. Die Customer-Gruppe ist nicht sichtbar.

Passwort	Passwortebene
100	CP - READ-ONLY
200	CP - ON
330	CP - SERVICE
440	APPLICATION
xxx	SUPERVISOR

7.3 Bedienebene 2: Customer-Mode

Die Parameter, die in der CP-Parametergruppe enthalten sind, können vom Anwender selbst festgelegt werden. Lediglich cP.0 ist fest vergeben und enthält die Passworteingabe.

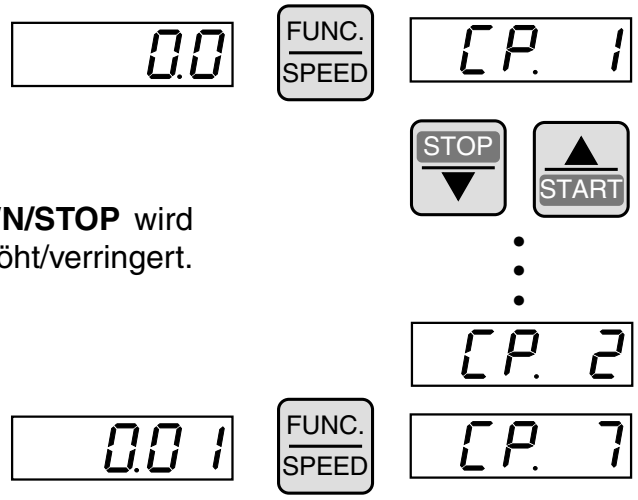
Welche Parameter durch die einzelnen CP-Parameter repräsentiert werden, wird in den entsprechenden Parametern der ud-Gruppe (USER DEFINITION) festgelegt (siehe Seite 44).

Mit dem jeweiligen ud-Parameter kann für die CP-Parameter 1 - 24 die Adresse festgelegt werden. Einschränkungen und Vorgehensweise sind im Kapitel „Funktionsbeschreibung ud - Parameter“ beschrieben. In der CP-Gruppe wird mit UP/DOWN zwischen den Parametern gewechselt. Ein Wechsel der Gruppe oder des Satzes ist nicht möglich. Mit FUNC wird zwischen Parameterwertanzeige und Parameteridentifikation umgeschaltet.

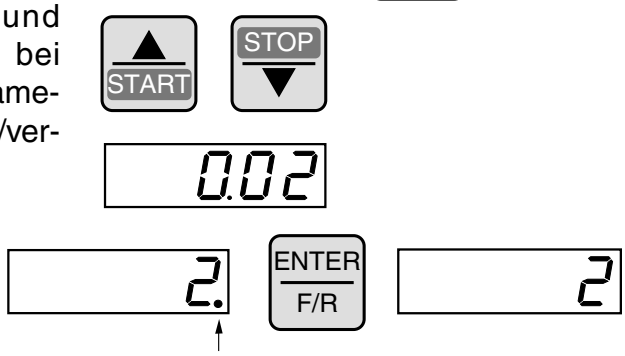
Der Wechsel von der Bedienebene 1 (Application-Mode) zur Bedienebene 2 (Customer-Mode) und umgekehrt erfolgt über die Eingabe der entsprechenden Passwörter.

Mit der Funktionstaste wird zwischen dem **Parameterwert** und der Parameternummer gewechselt.

Mit **UP/START** und **DOWN/STOP** wird die Parameternummer erhöht/verringert.



Mit **UP/START** und **DOWN/STOP** wird bei veränderbaren Parametern der Wert erhöht/verringert.



Bei **ENTER**-Parametern wird der eingestellte Wert nicht sofort übernommen. Wenn ein solcher Parameter verändert wird, erscheint hinter der letzten Stelle ein Punkt. Durch **ENTER** wird der eingestellte Parameter übernommen und nichtflüchtig gespeichert.

Anzeige	Parameter im Applikation-Mode	Parameter-bezeichnung	Werkseinstellung
CP. 0	Passworteingabe		custumer on
CP. 1	Inverter Status	ru. 00	
CP. 2	Uzk_ist	ru. 11	---
CP. 3	Uzk_max	ru. 12	---
CP. 4	Uzk_soll	ru. 48	---
CP. 5	Uzk_soll Quelle	cs. 37	uzk_soll konstant
CP. 6	Uzk_soll Konstant	cs. 28	680 V
CP. 7	kv UZK_soll	cs. 24	1,2
CP. 8	kp Uzk-Regler	cs. 25	2000
CP. 9	ki Uzk-Regler	cs. 26	80
CP. 10	kp I_uvw	cs. 33	50000
CP. 11	kv UZK_izk	cs. 30	50
CP. 12	Scheinstrom	ru. 09	---
CP. 13	Auslastung	ru. 07	---
CP. 14	max. Scheinstrom	ru. 29	---
CP. 15	Funktion Analog Out	An. 14	Scheinstrom
CP. 16	Verstärkung Analog Out	An. 15	1
CP. 17	Eingangsfunktion	di. 03	disable
CP. 18	Schaltbedingung 1	do. 01	enable
CP. 19	Schaltbedingung 2	do. 02	ready
CP. 20	Ausgangsfunktion 1	do. 09	do 1
CP. 21	Ausgangsfunktion 2	do. 10	do 2
CP. 22	Auslastungspegel 1	LE. 08	0
CP. 23	Scheinstrompegel 1	LE. 12	0
CP. 24	ZK-Spannungspegel 1	LE. 24	0

7.4 Wiederherstellen der Werkseinstellung

Die Werkseinstellung des Gerätes kann jederzeit wiederhergestellt werden. Dazu müssen die folgenden Werte über die Tastatur des Operators eingestellt werden. Der Umrichter muß sich im Betriebsstatus " ***nop***" befinden (keine Reglerfreigabe).

CP.0 = 440	**Fr.0 = - 2**	**ud.0 = 200**

8. Funktions-beschreibung

8.1 Run (ru)-Parameter

Allgemeines

In der run(ru)-Parametergruppe sind alle Parameter zusammengefaßt, an denen sich der aktuelle Betriebszustand des Umrichters ablesen läßt. Die Parameter dieser Gruppe sind read-only. Eine Ausnahme bilden die Spitzenwertspeicher ru.8, ru.12 und ru.29, die durch Eingabe eines beliebigen Wertes gelöscht werden.

Parameterübersicht

ru.0	Umrichterstatus
ru.7	Aktuelle Auslastung
ru.8	Spitzenauslastung
ru.9	Scheinstrom
ru.10	Wirkstrom
ru.11	Zwischenkreisspannung
ru.12	Zwischenkreisspannung / Spitzenwert
ru.14	Eingangsklemmen Status
ru.15	Ausgangsklemmen Status
ru.16	Interner Eingangsstatus
ru.17	Interner Ausgangsstatus
ru.24	Anzeige OL - Zähler
ru.29	Spitzenstrom
ru.31	Betriebsstundenzähler 1
ru.32	Betriebsstundenzähler 2 Modulation _an
ru.48	UZK Sollwert
ru.49	Aufgenommene elektrische Arbeit
ru.50	Zurückgespeiste elektrische Arbeit
ru.52	Netzfrequenz

Umrichterstatus (ru.0)

Im Umrichterstatus (ru.0) wird der Betriebszustand des Umrichters angezeigt. Im folgenden werden die Bedeutungen der verschiedenen Anzeigen erklärt.

Anzeige	Wert	Bedeutung
noP	0	No Operation: Reglerfreigabe nicht gebrückt, Modulation abgeschaltet
E.OP	1	Over Potention, Zwischenkreisspannung zu hoch
E.UP	2	Under Potention, Zwischenkreisspannung zu niedrig
E.OC	4	Over Current, Ausgangsstrom > 2 * I_{nenn} (Constant torque)
E.OH	8	Over Heat, Überhitzung des Inverters
E.dOH	9	Drossel Over Heat, Temperaturüberwachung der Induktivität hat ausgelöst und die Wartezeit ist abgelaufen
E.OL	16	Over Load, Überlastüberwachung des Inverters hat angesprochen
E.nOL	17	No Over Load, Abkühlzeit nach E.OL ist abgelaufen, Fehler kann zurückgesetzt werden
E.buS	18	Watchdog Error
E.EF	31	Extern Fault, Fehlermeldung durch externes Gerät
E.nOH	36	No Over Heat, Übertemperaturfehler liegt nicht mehr an (E.OH oder E.dOH), Fehler kann zurückgesetzt werden
E.SEt	39	Satzanwahlfehler
E.PuC	49	Leistungsteilkennung ungültig
E.SYn	115	Synchronisation fehlerhaft, z.B. Phasenzuordnung nicht korrekt
E.net	122	Fehler nach Ablauf einer Verzögerungszeit (pn.59) bei Phasenausfall
E.rES	125	E.net wurde ausgelöst und die Wartezeit von 16 sec. ist abgelaufen. Der Fehler kann nun zurückgesetzt werden.
bbl	76	Base-Block Zeit läuft ab, Wechselrichter freigeschaltet
r4on	117	Modulation ist freigegeben, R4-F in Betrieb (bei geringer Belastung)
nEto	112	Phasenausfall bei Modulationfreigabe
SYn	120	Synchronisiert auf den Netzwinkel
Phau	119	Phasenausfall bei gesperrter Modulation
into	123	Einspeisung (motorischer Betrieb)
retn	124	Rückspeisung (generatorischer Betrieb)

Aktuelle Auslastung (ru. 7)

Der Parameter ru.7 gibt die aktuelle Auslastung des Umrichters in % an. 100% bedeuten einen Ausgangsstrom der dem Nennstrom des Umrichters entspricht. Es werden nur positive Werte angezeigt, d.h. eine Unterscheidung, ob der Umrichter ein- oder rückspeist ist anhand von ru.7 nicht möglich.

Spitzenauslastung (ru.8)

ru.8 ermöglicht es, kurzfristige Spitzenauslastungen innerhalb eines Betriebszyklus zu erkennen. Dazu wird der höchste aufgetretene Wert von ru.7 in ru.8 gespeichert. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN sowie über Bus durch Schreiben eines beliebigen Wertes an die Adresse von ru.8 gelöscht werden. Ein Abschalten des Umrichters führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

Scheinstrom (ru.9)

Unter ru.9 wird der aktuelle Scheinstrom mit einer Auflösung von 0,1A angezeigt. Die Auflösung über Bus beträgt ebenfalls 0,1A.

Wirkstrom (ru.10)

ru.10 zeigt den aktuellen Wirkstrom an.

Zwischenkreisspannung (ru.11, ru.12)

Unter ru.11 wird der aktuelle Wert der Zwischenkreisspannung mit einer Auflösung von 1V angezeigt. Der höchste Wert wird in ru.12 gespeichert. ru.12 wird über Tastatur durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN gelöscht. Über Bus kann der Spitzenwertspeicher durch Schreiben eines beliebigen Wertes nach ru.12 gelöscht werden.

Eingangsklemmen Status (ru.14)

ru.14 zeigt den logischen Zustand der Eingangsklemmen an. Logische Verknüpfungen, Strobe oder Flankentriggerung, werden nicht berücksichtigt.

Bit - Nr.	Dezimalwert	Eingang	Klemme
0	1	ST (Reglerfreigabe)	8
1	2	RST (Reset)	11
4	16	I1 (Prog. Eingang 1)	5

Ist ein Eingang angesteuert, so wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Eingänge angesteuert, so wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Ausgangsklemmen Status (ru.15)

ru.15 ermöglicht die Kontrolle der digitalen Ausgänge. ru.15 berücksichtigt die logischen Verknüpfungen der digitalen Ausgänge (do. 0, do. 9 bis do.25). Für jeden aktiven Ausgang wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Ausgänge aktiv, wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Bit - Nr.	Dezimalwert	Ausgang	Klemmen
0	1	Out 1 (Transistorausgang)	12
1	2	Out 2 (Relais RLA,RLB,RLC)	1, 2, 3
2	4	Out 3 (Relais FLA,FLB,FLC)	21, 22, 23
4	16	Out A (Interner Ausgang A)	keine
5	32	Out B (Interner Ausgang B)	keine
6	64	Out C (Interner Ausgang C)	keine
7	128	Out D (Interner Ausgang D)	keine

Interner Eingangsstatus (ru.16)

ru.16 zeigt den logischen Zustand der digitalen Eingänge, Eingangsklemmen, Flankentriggerung und logischer Verknüpfung durch die di - Parameter und internen Softwareeingänge IA bis ID an. Abhängig von ru.16 werden die in di.3 bis di.8 programmierten Funktionen ausgeführt.

Bit -Nr.	Dezimalwert	Eingang	Klemme
0	1	ST (Reglerfreigabe)	8
1	2	RST (Reset)	11
4	16	I1 (Prog. Eingang 1)	5
8	256	IA (Interner Eingang A)	keine
9	512	IB (Interner Eingang B)	keine
10	1024	IC (Interner Eingang C)	keine
11	2048	ID (Interner Eingang D)	keine

Ist ein Eingang angesteuert, so wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Eingänge angesteuert, so wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Interner Ausgangsstatus (ru.17)

ru.17 zeigt die Ergebnisse der Ausgangsfunktionstabellen (do. 1 bis do. 3) an. Ist eine Schaltbedingung erfüllt, wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Schaltbedingungen erfüllt, wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Bit - Nr.	Dezimalwert	Ausgangsschaltbedingung
0	1	Out1 Condition (do. 1)
1	2	Out2 Condition (do. 2)
2	4	Out3 Condition (do. 3)
3	8	Out4 Condition (do. 4)

Anzeige OL -Zähler (ru.24)

Mit Hilfe dieses Parameters kann die Dauerbelastung des Umrichters ausgewertet werden, um das Auftreten von OL zu vermeiden (rechtzeitige Lastreduzierung). Der Fehler OL wird ausgelöst, wenn der OL- Zähler 100% erreicht hat. Der Zählerstand wird mit 0.1 % Auflösung angezeigt.

Scheinstrom/Spitzenwert (ru.25)

Maximaler während einer Betriebsdauer aufgetretener Motorstrom (angezeigt in A). Der Spitzenwert kann durch Betätigen der Taste UP oder der Taste DOWN gelöscht werden. Ein Abschalten des Umrichters führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

Kühlkörpertemperatur (ru.29)

ru.29 zeigt die aktuelle Kühlkörpertemperatur in °C an. Die Auflösung beträgt 1°C. Unterhalb von 20 °C wird noF angezeigt.

Betriebsstundenzähler 1 (ru.31)

ru.31 gibt mit einer Auflösung von 1 Std. die Zeit, an die der Umrichter insgesamt eingeschaltet (spannungsversorgt) war.

Betriebsstundenzähler 2 (ru.32)

ru.32 gibt mit einer Auflösung von 1 Std. die Zeit, an die der Umrichter insgesamt aktiv (Modulation aktiv) war.

elektr. Arbeit into (ru.49)

ru.49 gibt mit einer Auflösung von 1 kWh die elektrische Arbeit an, die dem Netz entnommen wurde. Die Genauigkeit der Anzeige ist u.a. abhängig von der Oberschwingungsbelastung der Netzspannung, da nur der Scheitelwert der Netzspannung ermittelt wird und somit der errechnete Effektivwert vom realen Wert abweicht. Hinzu kommt die Ungenauigkeit der Messwerterfassung. Über Bus kann der Parameter durch Überschreiben mit dem Wert 0 gelöscht werden.

elektr. Arbeit return (ru.50)

ru.50 gibt mit einer Auflösung von 1 kWh die elektrische Arbeit an, die in das Netz eingespeist wurde. Die Genauigkeit der Anzeige ist u.a. abhängig von der Oberschwingungsbelastung der Netzspannung, da nur der Scheitelwert der Netzspannung ermittelt wird und somit der errechnete Effektivwert vom realen Wert abweicht. Hinzu kommt die Ungenauigkeit der Messwerterfassung. Über Bus kann der Parameter durch Überschreiben mit dem Wert 0 gelöscht werden.

Netzfrequenz (ru.52)

ru.52 gibt mit einer Auflösung von 0.1 Hz die aktuelle Netzfrequenz an.

8.2 Protection (Pn) - Parameter

Parameterübersicht

Pn.0	Automatischer Wiederanlauf UP
Pn.1	Automatischer Wiederanlauf OP
Pn.2	Automatischer Wiederanlauf OC
Pn.16	Abschaltzeit Fehler E.dOH
Pn.23	Reaktion auf Watchdog
Pn.25	Reaktion auf dOH-Fehler
Pn.26	Reaktion auf OH-Fehler
Pn.59	Abschaltzeit E.Net
Pn.61	Automatischer Wiederanlauf E.NET

Automatischer Wiederanlauf UP (Pn.0) OP (Pn.1) OC (Pn. 2)

Bei aktivierter Funktion wird der jeweilige Fehler automatisch zurückgesetzt.

Wert	Bedeutung
0	Funktion abgeschaltet
1	Funktion eingeschaltet

Abschaltzeit E.doH (Pn.16)

Mit diesem Parameter kann das Auslösen des Fehlers E.dOH (Vorschaltinduktivität) nach Anliegen des externen Signals verzögert werden.

(Pn.23, Pn.25, Pn.26)

Wert	Reaktion	Combivis Anzeige
0	Fehlermeldung: E.xx sofortiges Abschalten der Modulation. Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und **Reset betätigen**.	0: Fehler/Neustart nach Reset
3	Statusmeldung: A.xx sofortiges Abschalten der Modulation. Automatischer Wiederanlauf, wenn Fehlerbedingung nicht mehr anliegt.	3: Modulation aus/ autom.Neustart
6	Statusmeldung: keine Auswirkung auf den Umrichter **Störung wird ignoriert**.	6: Schutzfunktion aus (keine Reaktion)

Abschaltzeit E.NET (Pn.59)

Mit diesem Parameter kann das Auslösen des Fehlers ***E.NET***, das zum Abschalten der Modulation führt, nach Ausfall einer, zwei oder aller Netzphasen verzögert werden. ! ! ! Supervisorpasswort geschützt ! ! !

E.NET (Pn .61)

Wert	Bedeutung
0	Funktion abgeschaltet
1	Funktion eingeschaltet

ACHTUNG

Die Anzeige ***E.Net*** wird aktiv, wenn innerhalb eines Zeitrasters von 16 sec. ein wiederholter Phasenausfall (nEto) erkannt wird oder die Abschaltzeit PhAU (pn.59) abgelaufen ist. Ein automatischer RESET ist erst nach einer Sicherheitsfrist von 16 sec. möglich. Wird die Funktion Automatischer Reset E.NET abgeschaltet, so erscheint nach Ablauf der Sicherheitsfrist E.RES, d.h der Fehler ist manuell zurücksetzbar.

8.3 Control (cs) - Parameter

Parameterübersicht

cs.24	KV UZK Sollwertfaktor
cs.25	KP UZK-Regler
cs.26	KI UZK-Regler
cs. 28	KP Wirkstrom-Regler
cs.29	KI Wirkstrom-Regler
cs.30	KV Vorsteuerung UZK-Regler
cs.31	KP Blindstrom-Regler
cs.32	KI Blindstrom-Regler
cs.33	KP Phasenstromregler
cs.34	LIMIT PHAU Zähler
cs.37	Uzk_soll Quelle
cs.38	Uzk_soll konstant

KV UZK-Sollwert (cs.24) Der Zwischenkreisspannungssollwert ist proportional zum Scheitelwert der verketteten Netzspannung.

KP UZK-Regler (cs.25) Bestimmt die Verstärkung des Proportionalanteils des Zwischenkreisspannungs-Reglers (UZK-Regler).

KI UZK-Regler (cs.26) Bestimmt die Verstärkung des Integralanteils des UZK-Reglers.

KP Wirkstrom-Regler (cs.28) Bestimmt die Verstärkung des Proportionalanteils des Wirkstrom-Reglers.

KI Wirkstrom-Regler (cs.29) Bestimmt die Verstärkung des Integralanteils des Wirkstrom-Reglers.

KV Vorsteuerung UZK-Regler (cs.30) Der Zwischenkreisstrom dient zur Vorsteuerung des UZK-Reglers. Mit diesem Faktor können die Spannungsschwankungen im Zwischenkreis während dynamischer Vorgänge minimiert werden.

KP Blindstrom-Regler (cs.31) Bestimmt die Verstärkung des Proportionalanteils des Blindstrom-Reglers.

KI Blindstrom-Regler (cs.32) Bestimmt die Verstärkung des Integralanteils des Blindstrom-Reglers.

KP Phasenstrom-Regler (cs.33) Bestimmt die Verstärkung des Proportionalanteils der Phasenstromregler.

Limit PHAU Zähler (cs.34)

Bestimmt die Grenze für das Auslösen eines Phasenausfalls (nEto). Sollte es im Betrieb trotz optimaler Reglerparametrierung (kp Phasenstromregler cs.33) zu Fehlermeldungen kommen, so kann dies durch Erhöhung des Parameters vermieden werden. Durch Schreiben des Wertes ***0***, wird die Funktion „Phasenausfallerkennung“ während der Modulationsfreigabe ausgeschaltet.

Uzk_soll Quelle (cs.37)

Bestimmt die Quelle des Sollwertes für die Spannung Uzk.

Wert	Bedeutung
0	Uzk_soll (CS.38)
1	Uzk_soll = f($\hat{U}_{netz}$ · CS.24)

Uzk_soll Konstant (cs.38)

Vorgabe eines konstanten Sollwertes für die Zwischenkreisspannung.

8.3.1 Abgleich des Zwischenkreis-spannungsreglers

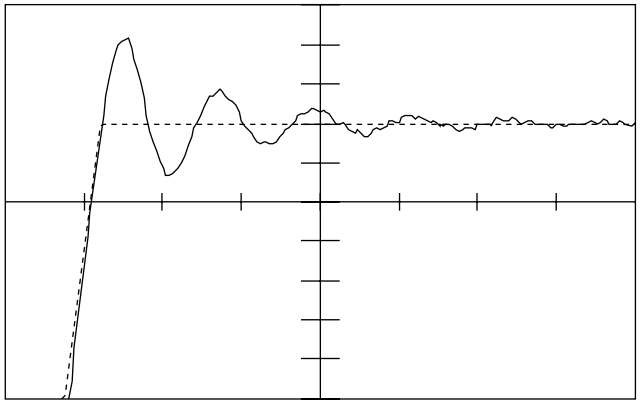
Bei der Inbetriebnahme des KEB Combivert R4-F muß der Zwischenkreisspannungsregler (Uzk-Regler) eingestellt werden. Dazu kann mit dem Gerät ein Sollwertsprung mit Hilfe des PC-Programms ***KEB-COMBIVIS*** aufgezeichnet werden.

- Parameter cs.30 = 0 setzen (Wert merken!).
- Programm ***KEB-COMBIVIS*** auf dem PC installieren und starten. Mit ***F8*** das Programm ***INVERTER SCOPE*** auswählen und starten.
- ***INVERTER SCOPE*** parametrieren:

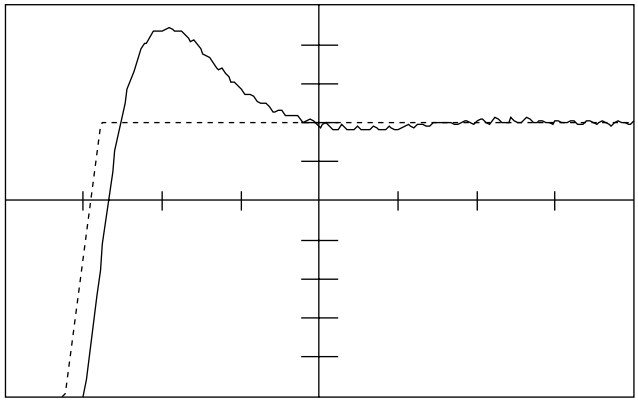
Betriebsart:	Offline
Zeitraster:	2 ms
Triggerposition:	5%
Triggerbedingung:	1: ST
Kanal 1:	ru.11
Kanal 2:	ru.48

- Mit ***F3*** in den Betriebsmodus von INVERTER SCOPE gehen, Kanäle kalibrieren und Zeitbasis (z.B. 25ms / DIV) einstellen.
- ***F5*** drücken; das INVERTER SCOPE ist betriebsbereit.
- Reglerfreigabe einschalten.
- Aufzeichnung UZK-Sollwertsprung stoppt nach einiger Zeit automatisch.
- Aufzeichnung mit Beispielen auf der nächsten Seite vergleichen und UZK-Reglerparameter entsprechend verstellen.
- Sollwertsprung wiederholen und erneut aufzeichen bis ein sauberer Einschwingvorgang und damit optimale Reglerparameter gefunden sind.

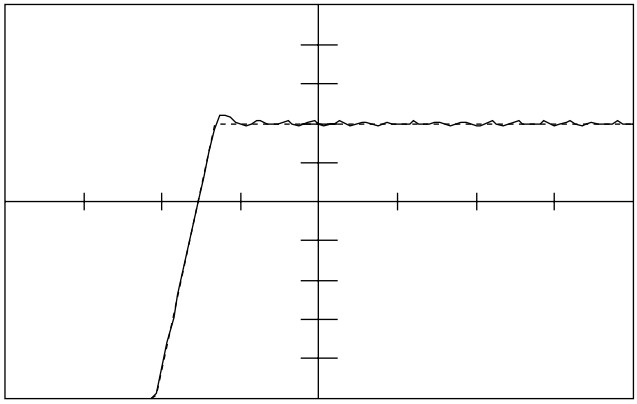
8.3.2 Einstellhilfe Zwischenkreisspannungsregler



Problem: sehr langer Einschwingvorgang
Abhilfe: P-Anteil (CS.25) erhöhen;
evtl. I-Anteil (CS.26) reduzieren

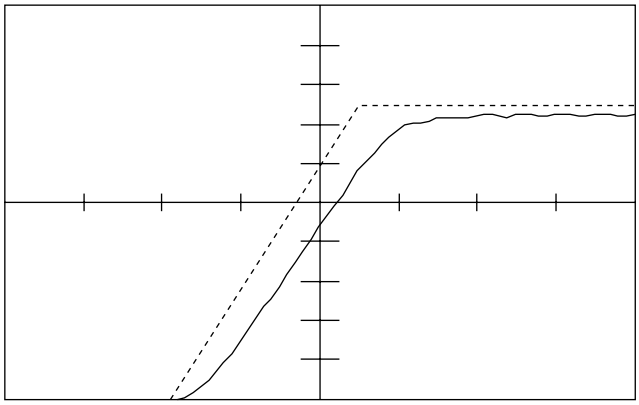


Problem: zu hoher Spannungsüberschwinger
Abhilfe: P-Anteil (CS.25) erhöhen;
evtl. I-Anteil (CS.26) reduzieren

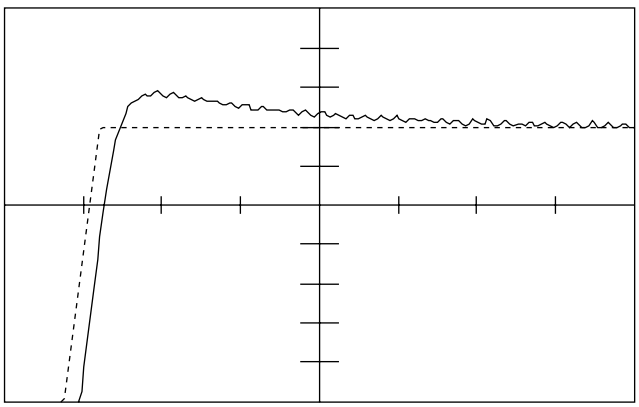


Problem: Dauerschwingung bei Konstantlauf

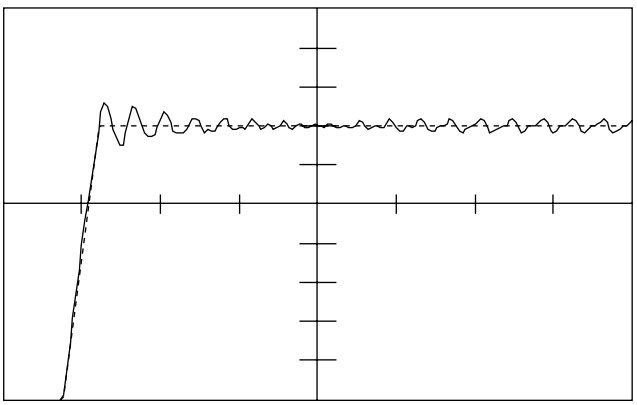
Abhilfe: P-Anteil (CS.25) reduzieren



Problem: zu langsamer Einschwingvorgang / bleibende Regelabweichung
Abhilfe: I-Anteil (CS.26) erhöhen



Problem: zu langer Überschwinger
Abhilfe: I-Anteil (CS.26) erhöhen



Problem: Dauerschwingung mit hoher Amplitude
Abhilfe: I-Anteil (CS.26) reduzieren

8.3.3 Dynamik verbessern

Um Zwischenkreisspannungsschwankungen durch Lastschwankungen zu minimieren, kann der Parameter cs.30 (kv Vorsteuerung UZK-Regler) angepaßt werden. Sollte das Ergebnis nicht zufriedenstellen, sind die Wirkstrom-Regelparameter cs.28 und cs.29 zu erhöhen.

Aber Achtung: Regelsystem kann ins Schwingen geraten.

8.3.4 Stromverlauf optimieren

Um Abweichungen des Stromverlaufes von der Sinusform auszuregeln, muss der Parameter cs.33 (kp Phasenstromregler) angepaßt werden. Wenn kein Oscilloscope zur Verfügung steht, um den Netzstrom darzustellen, kann ersatzweise der Parameter ru.9 (Scheinstrom) benutzt werden. Dabei gilt :

Je geringer die Schwankung bei konstanter Belastung, desto sinusförmiger der Stromverlauf.

8.4 Drive (ds)-Parameter

Parameterübersicht

ds.13	Schaltfrequenz

Schaltfrequenz (ds.13)

Der Parameter ds.13 ist ein Initialisierungsparameter, d.h. neue Parameterwerte werden erst nach Ausschalten des Gerätes aktiv.

Eine Erhöhung der Schaltfrequenz von 8 kHz auf 16 kHz hat eine Erhöhung der Schaltverluste und damit eine Reduzierung der Nennleistung des COMBIVERT R4-F zur Folge. Außerdem muß die Vorschaltinduktivität und der Filter auf die Schaltfrequenz von 16 kHz ausgelegt sein.

8.5 Free-programmable (Fr) Parameter

Parameterübersicht

Fr.0	Parametersatz kopieren (Tastatur)
Fr.1	Parametersatz kopieren (Bus)

Satz kopieren (Fr.0, Fr.1)

Die Funktion **init**.**def** kopiert die im EPROM gespeicherten Grundeinstellungen in den SATZ 0, **d.h. es werden auch die Regelparameter der CS-Gruppe mit ihren Defaultwerten geladen.**

Folgende Einschränkung gilt für das Kopieren des Satzes:
init kann nur bei '**noP**' oder '**syn**' ausgeführt werden.

8.6 User Definition (ud)-Parameter

Parameterübersicht

ud.0	Tastaturpasswort
ud.1	Buspasswort
ud.2	Startparameternummer
ud.3	Startparameternummer
ud.6	Umricher-Adresse
ud.7	Baudrate
ud.8	Watchdog time
ud.15	CP.1 Adresse
ud.17	CP.2 Adresse
*****	
ud.53	CP.20 Adresse
ud.55	CP.21 Adresse
ud.57	CP.22 Adresse
ud.59	CP.23 Adresse
ud.61	CP.24 Adresse

Tastaturpasswort (ud.0)

Durch die Eingabe des entsprechenden Passwortes kann zwischen den einzelnen Passwortebenen umgeschaltet werden. Die über diesen Parameter eingestellte Passwortebene bezieht sich nur auf Eingaben über die Tastatur, sowie die Anzeigen des LED-Displays. Die unabhängigen Passwortebenen für die Bedienung über serielle Schnittstelle oder das Dual-Port-Ram Protokoll werden über den Parameter ud.1 vorgegeben. Die Passwörter lauten:

Passwort	Passwortebene
100	CP - READ-ONLY
200	CP - ON
330	CP - SERVICE
440	APPLICATION
xxx	SUPERVISOR

Die Bedeutung der einzelnen Passwortebenen ist in Kapitel 6.5 Passwortstruktur beschrieben. Wenn durch Betätigung der Taste ***FUNCT*** in die Parameterwertanzeige von ud.0 gewechselt wird, so wird zuerst die aktuelle Passwortebene angezeigt. Um ein neues Passwort einzugeben, wird mit ***UP/DOWN*** das neue Passwort eingestellt. Dieses muß mit ***ENTER*** bestätigt werden. Danach wird erneut die aktuelle Passwortebene angezeigt.

Das Tastaturpasswort kann auch über die serielle Schnittstelle oder das Dual-Port-Ram Protokoll vorgegeben werden. Diese Eingabe entspricht der Eingabe über die Tastatur, d.h. nach der Vorgabe des Passwortes über Bus zeigt das LED-Display die aktuelle Tastaturpasswortebene an und wechselt bei Betätigung von ***FUNCT*** zu ud.0 bzw. cP.0.

Buspasswort (ud.1)

Über das Buspasswort ud. 1 werden die Passwortebenen für die Bedienung über serielle Schnittstelle bzw. Dual-Port-Ram Protokoll vorgegeben. Es sind die Passwortebenen CP-ON, APPLICATION und SUPERVISOR möglich. Die Passwörter und die Bedeutung der Passwortebenen entsprechen denen des Tastaturpasswortes. Das Buspasswort ist bei Tastaturbedienung nicht sichtbar.

Startparameter (ud.2, ud.3)

Mit den Parametern Startparametergruppe und Startparameternummer wird der Parameter ausgewählt, der nach dem Einschalten des Umrichters angezeigt wird. Dazu wird in ud.2 die gewünschte Parametergruppe eingestellt, in ud.3 die gewünschte Parameternummer. Der Parametersatz ist immer Satz ***0***. Ergibt die Kombination von ud.2 und ud.3 einen Parameter der nicht vorhanden ist oder reicht der beim Einschalten aktuelle Passwortlevel nicht aus, um den Parameter anzuzeigen, so startet der Umrichter mit der Anzeige von ru.0.

Ist beim Einschalten des Umrichters ein Passwortlevel < 3 aktiv, d.h. Anzeige der benutzerdefinierten Parametergruppe, so wird die Einstellung von ud.2 ignoriert. ud.3 gibt dann die Parameternumer des cP-Parameters an, dessen Wert beim Start dargestellt werden soll. Ist dieser Parameter nicht vorhanden, so wird cP.0 angezeigt.

Umrichter-Adresse (ud.6)

Über ud.6 wird die Adresse eingestellt, unter der der Umrichter von „KEB COMBIVIS“ oder einer anderen Steuerung angesprochen wird. Es sind Werte zwischen 0 und 239 möglich, der Standardwert beträgt 1. Wenn mehrere Umrichter gleichzeitig am Bus betrieben werden, ist es unbedingt erforderlich, ihnen unterschiedliche Adressen zuzuweisen, da es sonst zu Kommunikationsstörungen kommt, weil unter Umständen mehrere Umrichter gleichzeitig antworten. Weitere Informationen sind in der Beschreibung des DIN66019-Protokolls enthalten.

Baudrate (ud.7)

Folgende Werte für die Baudrate der seriellen Schnittstelle sind möglich:

Parameterwert	Baudrate
0	1200 baud
1	2400 baud
2	4800 baud
3	9600 baud
4	19200 baud

Wird der Wert für die Baudrate über die serielle Schnittstelle verändert, kann er nur über die Tastatur oder nach Anpassung der Baudrate des Masters wieder geändert werden, da bei unterschiedlichen Baudraten von Master und Slave keine Kommunikation möglich ist.

Watchdog Zeit (ud.8)

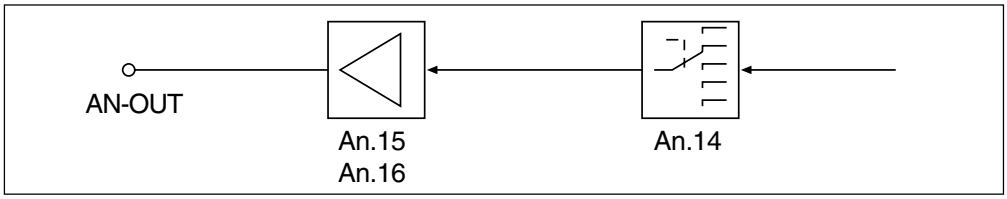
Zur ständigen Kontrolle der Kommunikation ist es möglich, nach Ablauf einer einstellbaren Zeit ohne eingehende Telegramme eine Fehlermeldung des Umrichters auszulösen. Durch Einstellen des Wertes ***0*** (off) kann die Funktion deaktiviert werden.

8.7 Analog I/O (An)-Parameter

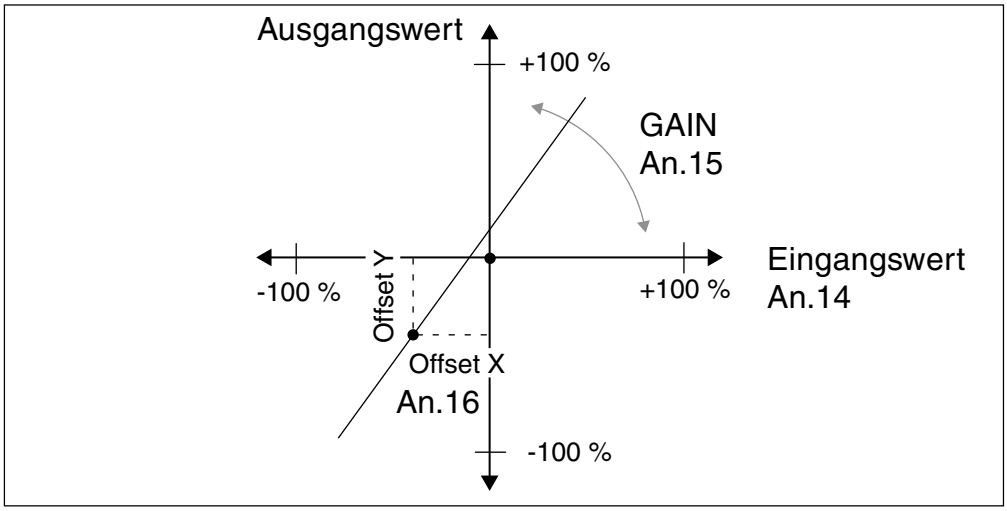
Parameterübersicht

An.14	Analogausgang 1 Funktion
An.15	Analogausgang 1 Verstärkung
An.16	Analogausgang 1 Offset X

Flußdiagramm analoge Ausgänge



Kennlinienverstärker der analogen Ausgänge (An.15 - An.16)



Analogausgang 1 Funktion (An.14)

Mit diesem Parameter kann die Größe ausgewählt werden, die über den analogen Ausgang dargestellt werden soll. Die Auflösung der Analogwerte beträgt 10 Bit, die Glättungszeitkonstante für die Analogsignale beträgt ca. 5 ms.

Parameterwert	Prozessgröße	Wert bei 100%
0	akt. Auslastung	200%
1	Zwischenkreisspannung	1000 V

Analogausgang 1 (An.15, An.16)

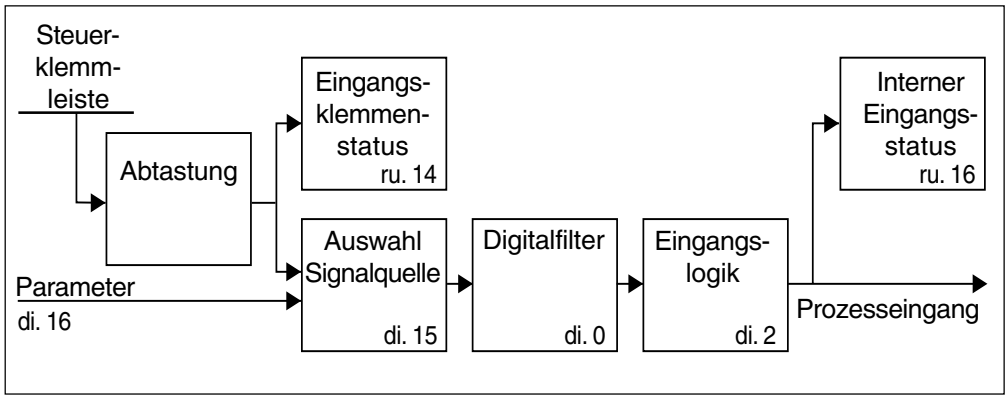
Die Steigung der Kennlinie wird durch die Verstärkung (An.15) bestimmt. Der Offset X (An.16) wird benötigt, wenn Signalschwankungen um einen Grundwert visualisiert werden sollen (z.B. Istwert der Zwischenkreisspannung gegen Sollwert der Zwischenkreisspannung). Vorgabe in [%], Auflösung 0,1%.

8.8 Digital Input (di)-Parameter

Parameterübersicht

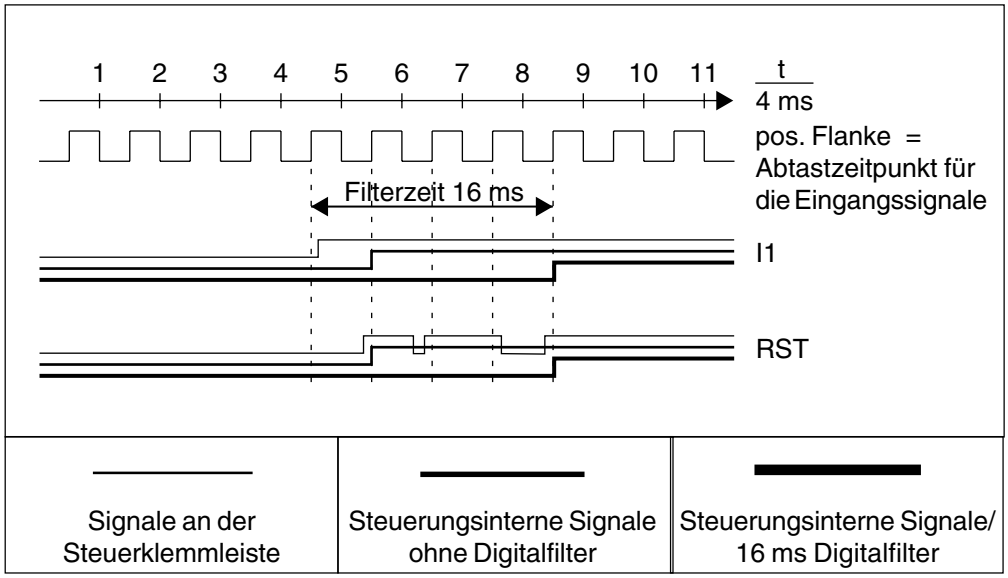
di.0	Digitales Störfilter
di.1	NPN / PNP Auswahl
di.2	Eingangslogik
di.3	Eingangsfunktion I1
di.7	Eingangsfunktion IA
di.8	Eingangsfunktion IB
di.9	Eingangsfunktion IC
di.10	Eingangsfunktion ID
di.15	Signalquellenauswahl
di.16	Digitale Eingangswahl

Eingangsbearbeitung



Digitales Störfilter (di.0)

Das digitale Filter reduziert die Empfindlichkeit gegenüber Störungen an den Steuereingängen. Mit dem Parameter wird die Reaktionszeit der Eingänge eingestellt. Während der Reaktionszeit muß ein konstanter Eingangsstatus an **allen** Eingängen anliegen, bevor ein Signal als gültig übernommen wird.



NPN/PNP-Auswahl (di.1)

Mit diesem Parameter wird die Ansteuerlogik der Steuereingänge eingestellt.

Parameterwert	Logik der Eingangsklemmen
0	NPN
1	PNP

Bitcodierte Parameter di.2, di.14 - di.18

Bei den bitcodierten di-Parametern wird für jeden Eingang, für den die entsprechende Funktion aktiviert werden soll, der zugehörige Dezimalwert eingestellt. Soll die Funktion für mehrere Eingänge gelten, wird die Summe der Dezimalwerte eingestellt. Für den Eingang ST gelten Ausnahmen, die bei den einzelnen Parametern beschrieben sind. Es gilt folgende Zuordnung:

Bit - Nr.	Dezimalwert	Eingang
0	1	ST
1	2	RST
4	16	I1

Eingangslogik (di.2)

Mit diesem Parameter wird eingestellt, ob ein Eingangssignal 1- oder 0-aktiv (invertiert) ist. Eingang ST wird nicht invertiert!

Eingangsfunktionen (di.3 - di.10)

Mit diesen Parametern wird die Funktion der programmierbaren Eingänge (I1 bis I4), und der programmierbaren Softwareeingänge (IA, IB, IC, ID) eingestellt.

Parameterwert	Eingangsfunktion
0	keine Funktion
1	Eingang löst externen Fehler (E.EF) aus

Signalquellenauswahl (di.15)

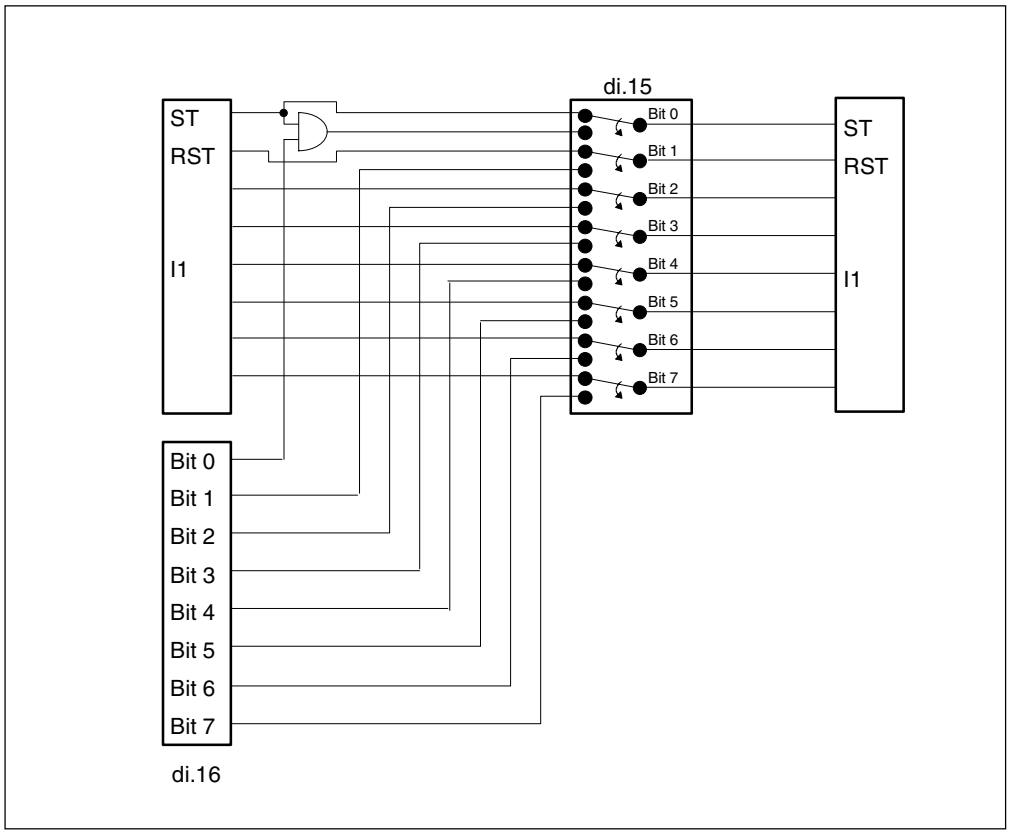
Im Parameter di.15 kann für jeden Eingang ausgewählt werden, ob der Status der Steuerklemmleiste oder der Status des Parameters di.16 ausgewertet wird.

Digitale Eingangsanwahl (di.16)

Über di.16 können Eingänge über Software gesetzt werden. Hierzu müssen die entsprechenden Eingänge in di.15 ausgewählt sein.

Der Eingang ST bildet eine Ausnahme. Falls digitale Vorgabe der Reglerfreigabe eingestellt ist (Bit 0 von di.15 = 1), muß das Signal über die Klemmleiste **und** über Parameter di.16 (Bit 0) vorgegeben werden.

Steuerklemmleiste



8.9 Digital Output (do)-Parameter

Parameterübersicht

do.0	Ausgangslogik
do.1	Schaltbedingung 1
do.2	Schaltbedingung 2
do.3	Schaltbedingung 3
do.4	Schaltbedingung 4
do.9	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 1
do.10	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 2
do.11	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 3
do.13	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out A
do.14	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out B
do.15	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out C
do.16	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out D
do.17	Logik Schaltbedingung Ausgang Out 1
do.18	Logik Schaltbedingung Ausgang Out 2
do.19	Logik Schaltbedingung Ausgang Out 3
do.21	Logik Schaltbedingung Ausgang Out A
do.22	Logik Schaltbedingung Ausgang Out B
do.23	Logik Schaltbedingung Ausgang Out C
do.24	Logik Schaltbedingung Ausgang Out D
do.25	Verknüpfung der Schaltbedingungen

Die Ausgangslogik ermöglicht das Invertieren der digitalen Ausgänge. Der Parameter ist bitcodiert.

Ausgangslogik (do.0)

Bit - Nr.	Dezimalwert	Ausgang	Klemmen
0	1	Out 1 (Transistorausgang)	12
1	2	Out 2 (Relais RLA,RLB,RLC)	1, 2, 3
2	4	Out 3 (Relais FLA,FLB,FLC)	21, 22, 23
4	16	Out A (Interner Ausgang A)	keine
5	32	Out B (Interner Ausgang B)	keine
6	64	Out C (Interner Ausgang C)	keine
7	128	Out D (Interner Ausgang D)	keine

Für jeden Ausgang, der invertiert werden soll, wird der zugehörige Dezimalwert eingestellt. Sollen mehrere Ausgänge invertiert werden, wird die Summe der Dezimalwerte eingestellt.

Schaltbedingung 4 (do.1 - do.4)

Mit diesen Parametern werden die Schaltbedingungen eingestellt, die über die Parameter do.9 bis do.25 den Ausgängen Out 1 bis Out 3 und den internen Ausgängen Out A bis Out D zugeordnet werden:

Wert	Funktion des Ausgangs
0	immer inaktiv
1	immer aktiv
2	Ready
3	Run
4	fatal error
5	Zwischenkreisspannung > Zwischenkreisspannungslevel
6	Scheinstrom > Scheinstrom-Level
7	Signal von PTC Vorschaltinduktivität
8	Signal von Kühlkörpertemperatur
9	Stromregler in der Begrenzung
10	Zwischenkreisspannungs-Regler in der Begrenzung
11	beliebiger Regler in der Begrenzung
12	Auslastung (ru.7) > Auslastungspegel (LE.8 ... LE.10 (15))
13	OL counter > 80%
14	Phasenausfall

Auswahl Schaltbedingung (do.9 - do.11, do.13 - do.16)

Bit-Nr.	Dezimalwert	Schaltbedingung
0	1	do.1
1	2	do.2
2	4	do.3
3	8	do.4

Es können auch mehrere Bedingungen für einen Ausgang gelten. In diesem Fall sind die Summen der Dezimalwerte einzustellen.

Vom Erreichen eines bestimmten Betriebszustandes des Umrichters (z.B. Scheinstrom > Scheinstrom Level) bis zur Generierung des entsprechenden Ausgangssignals kann eine Verarbeitungszeit von einigen ms vergehen.

Um eine Schaltbedingung für den entsprechenden Ausgang zu aktivieren, wird der jeweilige Dezimalwert im Parameter „Auswahl Schaltbedingung Out X“ eingestellt. Der Zustand der Schaltbedingungen wird in Parameter ru.17 angezeigt. Jede Schaltbedingung kann durch Einstellen des entsprechenden Dezimalwertes im Parameter „Logik der Schaltbedingungen Out X“ invertiert werden.

Verknüpfung der Schaltbedingungen (do.25)

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob die Schaltbedingungen, die für einen Ausgang angewählt sind, durch eine UND-Verknüpfung (Bit X = 1) oder durch eine ODER-Verknüpfung (Bit X = 0) verknüpft werden.

Bit - Nr.	Dezimalwert	Ausgang
0	1	Out 1
1	2	Out 2
2	4	Out 3
4	16	Out A
5	32	Out B
6	64	Out C
7	128	Out D

Beispiel zu do.0 - do.25

Bedingungen für Ausgang Out 1:
Auslastung > 80 % und
Zwischenkreisspannung < Zwischenkreisspannungslevel

Bedingungen für Ausgang Out 2:
Zwischenkreisspannung > Zwischenkreisspannungslevel oder
Scheinstrom < Scheinstromlevel

Einstellung:

1. Schaltbedingungen
do. 1 = 12 (Auslastung > Auslastungslevel)
LE. 9 = 80 %
do. 2 = 5 (Zwischenkreisspannung > Zwischenkreisspannungslevel)
LE.24 = 700 V
do. 3 = 14 (Scheinstrom > Scheinstromlevel)
LE.14 = 30 A

2. Auswahl Schaltbedingung
do. 9 (Out 1) = 3 (Bit 0 und Bit 1 gesetzt => Bed. 1 und Bed. 2 aktiv)
do.10 (Out 2) = 6 (Bit 1 und Bit 2 gesetzt => Bed. 2 und Bed. 3 aktiv)

3. Logik der Schaltbedingungen
do.17 (Out 1) = 2 (Bit 1 gesetzt => Bed. 2 invertiert)
do.18 (Out 2) = 4 (Bit 2 gesetzt => Bed. 3 invertiert)

4. Verknüpfung der Schaltbedingungen
do.25 = 2 (Bit 0 = 1 => Bed. für Out 1 werden UND-verknüpft
Bit 1 = 0 => Bed. für Out 2 werden ODER-verknüpft)

5. Logik der digitalen Ausgänge
do. 0 = 0 (die Ausgänge werden nicht invertiert)

8.10 Level (LE)-Parameter

Parameterübersicht

LE.8	Auslastungspegel 1
LE.9	Auslastungspegel 2
LE.10	Auslastungspegel 3
LE.11	Auslastungspegel 4
LE.12	Scheinstrompegel 1
LE.13	Scheinstrompegel 2
LE.14	Scheinstrompegel 3
LE.15	Scheinstrompegel 4
LE.24	Zwischenkreisspannungspegel 1
LE.25	Zwischenkreisspannungspegel 2
LE.26	Zwischenkreisspannungspegel 3
LE.27	Zwischenkreisspannungspegel 4
LE.38	Stromhysterese

Auslastungspegel 1-4 (LE.8 - LE.11)

Diese Parameter sind die Vergleichswerte für die **auslastungsabhängigen** Schaltbedingungen der digitalen Ausgänge. Auslastungspegel 1 gilt für Schaltbedingung 1 usw.

Wertebereich: 0 ... 199 %
Auflösung: 1 %

Scheinstrompegel 1-4 (LE.12 - LE.15)

Diese Parameter sind die Vergleichswerte für die **scheinstromabhängigen** Schaltbedingungen der digitalen Ausgänge. Scheinstrompegel 1 gilt für Schaltbedingung 1 usw.

Wertebereich: 0 ... 150 A
Auflösung: 0.1 A

UZK-Pegel 1-4 (LE.24 - LE.27)

Diese Parameter sind die Vergleichswerte für die **zwischenkreisspannungsabhängigen** Schaltbedingungen der digitalen Ausgänge. Zwischenkreisspannungspegel 1 gilt für Schaltbedingung 1 usw.

Wertebereich: 0 ... 1000V
Auflösung: 1V

Stromhysterese (LE.38)

Mit diesem Parameter wird die Höhe der Stromhysterese eingestellt.

Wertebereich: 0 ... 150 A
Auflösung: 0.1A

8.11 Information (In)-Parameter

Parameterübersicht

In.0	Invertertyp
In.1	Inverternennstrom
In.3	max. Schaltfrequenz
In.4	Software - Identifikation
In.5	Software - Datum
In.6	Config-File-Nr.
In.7	Seriennummer (Datum)
In.8	Seriennummer (Zähler)
In.9	Seriennummer (AB-Nr. high)
In.10	Seriennummer (AB-Nr. low)
In.11	Kundennummer (high)
In.12	Kundennummer (low)
In.13	QS - Nummer
In.40	Letzter Fehler
In.41	Fehlerzähler OC
In.42	Fehlerzähler OL
In.43	Fehlerzähler OP
In.44	Fehlerzähler OH
In.45	Fehlerzähler WD

Invertertyp (In.0)

Bit-Nr.	Bedeutung
0	Spannungsklasse 0 = 200 V, 1 = 400 V
1...5	Gerätegröße
6...8	Steuerkartentyp 3 = OC.R4
9	Erweiterung
10	frei
11...12	Max. Schaltfrequenz 0 = 2 kHz, 1 = 4 kHz, 2 = 8 kHz, 3 = 16 kHz
13...15	Gehäusetyp = G = H = K = L = M = N = R = D

Inverternennstrom (In.1) Anzeige des Umrichternennstroms in A (Auflösung 0.1 A).

Max. Schaltfrequenz (In.3) Anzeige der für diesen Umrichter maximal möglichen Schaltfrequenz in kHz (Auflösung 1 kHz).

Software-Identifikation (In.4) In diesem Parameter ist die Software-Versionsnummer und die Steuerungshardware verschlüsselt.

Software-Datum (In.5) Anzeige des Software-Datums. Der Wert setzt sich aus Tag, Monat und Jahr zusammen, wobei von der Jahreszahl nur die letzte Ziffer angezeigt wird.
Beispiel: Anzeige = 1507.4
Datum = 15.07.94

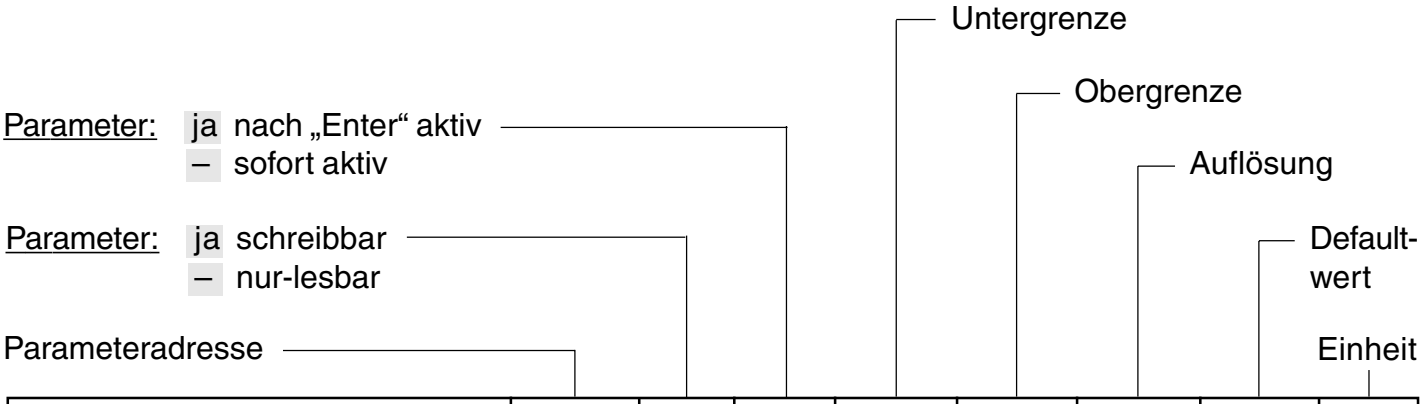
Configfile-Nummer (In.6) Dieser Parameter dient zur Identifikation der auf der Steuerung eingesetzten Software durch KEB COMBIVIS. Die Konfiguration erfolgt beim Aufruf von COMBIVIS und angeschlossenem Umrichter automatisch.

Seriennummern, Kundennummer (In.7 - In.12), QS-Nummer (In.13) Die Seriennummer und die Kundennummer identifizieren den Umrichter. Die QS-Nummer enthält produktionsinterne Informationen.

Fehlerzähler (In.40 - In.45) Die Fehlerzähler (für E.OC, E.OL, E.OP, E.OH, E.buS) geben die Anzahl der insgesamt aufgetretenen Fehler des jeweiligen Typs an. Der Maximalwert ist 255.

9. Parameterübersicht

9.1 Tabelle ru-Parameter



Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
ru0 Umrichter Status	2000h	–		0	200	Tabelle	–	–
ru7 Aktuelle Auslastung	2007h	–		0	200	0,1	–	%
ru8 Spitzenauslastung	2008h	ja				0,1	–	%
ru9 Scheinstrom	2009h	–				0,1	–	A
ru10 Wirkstrom	200Ah	–				0,1	–	A
ru11 Zwischenkreisspannung	200Bh	–				1	–	V
ru12 ZK-Spannungsspitzenwert	200Ch	ja				1	–	V
ru14 Eingangsklemmen Status	200Eh	–				Tabelle	–	–
ru15 Ausgangsklemmen Status	200Fh	–				Tabelle	–	–
ru16 Interner Eingangs Status	2010h	–				Tabelle	–	–
ru17 Interner Ausgangs Status	2011h	–				Tabelle	–	–
ru24 Anzeige OL-Zähler	2012h	–		0,0	100	0,1	–	%
ru25 Scheinstrom/Spitzenwert	2019h	ja				0,1	–	A
ru29 Kühlkörpertemperatur	201Dh	–		0	100	1	–	°C
ru31 Betriebsstundenzähler 1	201Fh	–		0	65535	1	–	h
ru32 Betriebsstundenzähler 2	2020h	–		0	65535	1	–	h
ru48 Act. ZK-Spg. Sollwert	2030h	–		–	–	1	–	V
ru49 Aufgenommene elek. Arbeit	2031h	ja		0	65535	1	–	kWh
ru50 Zurückgespeiste elek. Arbeit	2032h	ja		0	65535	1	–	KWh
ru52 Netzfrequenz	2034h	–		45	65	0,1	–	Hz

9.2 Tabelle pn-Parameter

Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
Pn0 Automati. Wiederanlauf UP	2200h	–				Tabelle	0	
Pn1 Automati. Wiederanlauf OP	2201h	–				Tabelle	0	
Pn16 Abschaltzeit Fehler E.dOH	2216h	–		0	120		60	
Pn23 Reaktion auf Watchdog	2217h	–	ja	0	7	1	6	–
Pn25 Reaktion auf dOH Fehler	2219h	–	ja	0	7	1	6	–
Pn26 Reaktion auf OH Fehler	221Ah	–	ja	0	7	1	6	–
Pn59 Abschaltzeit E.net	223bh	–		0	1,00	0,01	0	Sek.
Pn61 Automati. Wiederanlauf E.net	223dh	–		0	1	1	0	–

9.3 Tabelle cs-Parameter

Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
CS24 KV UZK_soll	2D18h	–		1,05	1,70	0,1	1,20	
CS25 KP UZK	2D19h	–		0	65535	1	2000	–
CS26 KI UZK	2D1Ah	–		0	65535	1	80	–
CS28 KP ID	2D1Ch	–		0	65535	1	1500	–
CS29 KI ID	2D1Dh	–		0	65535	1	100	–
CS30 KV UZK_izk	2D1Eh	–		0	130	1	50	–
CS31 KP IQ	2D1Fh	–		0	65535	1	200	–
CS32 KI IQ	2D20h	–		0	65535	1	6	–
CS33 KP I_uvw	2D21h	–		0	65535	1	50000	–
CS34 LIMIT PHAU ZÄHLER	2D22h	–		0	32767	1	1500	–
CS37 UZK_soll Quelle	2D25h	–	ja	0	1	1	0	–
CS38 UZK_soll Konstant	2D26h	–	ja	210	720	1	LTK	V

9.4 Tabelle ud-Parameter

Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
ud0 Tastaturpasswort	2600h	ja	ja	0	9999	1	0	–
ud1 Buspasswort	2601h	ja	ja	0	9999	1	0	–
ud2 Startparametergruppe	2602h	ja	–	ru	Tabelle	Tabelle	ru	–
ud3 Startparameternummer	2603h	ja	–	0	255	Tabelle	1	–
ud6 Umrichteradresse	2606h	ja	ja	0	239	1	1	–
ud7 Baudrate	2607h	ja	ja	1200	57600	Tabelle	9600	Baud
ud8 Watchdog Zeit	2608h	ja	ja	0 : off	10,00	0,01	0 : off	Sek.
ud13 cP.0 Adresse	260Dh	ja	ja	–	–	1	2600 (cp.0)	–
ud15 cP.1 Adresse	260Fh	ja	ja	0	7FFFF	1	2000 (ru.00)	–
ud17 cP.2 Adresse	2611h	ja	ja	-1 : off	7FFFF	1	200B (ru.11)	–
ud19 cP.3 Adresse	2613h	ja	ja	0	7FFFF	1	200C (ru.12)	–
ud21 cP.4 Adresse	2615h	ja	ja	0	7FFFF	1	2030 (ru.48)	–
ud23 cP.5 Adresse	2617h	ja	ja	0	7FFFF	1	2D25 (cs.37)	–
ud25 cP.6 Adresse	2619h	ja	ja	0	7FFFF	1	2D1C (cs.28)	–
ud27 cP.7 Adresse	261Bh	ja	ja	0	7FFFF	1	2D1B (cs.27)	–
ud29 cP.8 Adresse	261Dh	ja	ja	0	7FFFF	1	2D19 (cs.25)	–
ud31 cP.9 Adresse	261Fh	ja	ja	0	7FFFF	1	2D1A (cs.26)	–
ud33 cP.10 Adresse	2621h	ja	ja	0	7FFFF	1	2D20 (cs.32)	–
ud35 cP.11 Adresse	2623h	ja	ja	0	7FFFF	1	2D1E (cs.30)	–
ud37 cP.12 Adresse	2625h	ja	ja	0	7FFFF	1	2009 (ru.09)	–
ud39cP.13 Adresse	2627h	ja	ja	0	7FFFF	1	2007 (ru.07)	–
ud41 cP.14 Adresse	2629h	ja	ja	0	7FFFF	1	201B (ru.29)	–
ud43 cP.15 Adresse	262Bh	ja	ja	0	7FFFF	1	280E (an.14)	–
ud45 cP.16 Adresse	262Dh	ja	ja	0	7FFFF	1	280F (an.15)	–
ud47 cP.17 Adresse	262Fh	ja	ja	0	7FFFF	1	2903 (di.03)	–
ud49 cP.18 Adresse	2631h	ja	ja	0	7FFFF	1	2A01 (do.01)	–
ud51 cP.19 Adresse	2633h	ja	ja	0	7FFFF	1	2A02 (do.02)	–
ud53 cP.20 Adresse	2635h	ja	ja	0	7FFFF	1	2A09 (do.09)	–
ud55 cP.21 Adresse	2637h	ja	ja	0	7FFFF	1	2A0A (do.10)	–
ud57 cP.22 Adresse	2639h	ja	ja	0	7FFFF	1	2B08 (le.08)	–
ud59 cP.23 Adresse	263Bh	ja	ja	0	7FFFF	1	2B0C (le.12)	–
ud61 cP.24 Adresse	263Dh	ja	ja	0	7FFFF	1	2B18 (le. 24)	–

9.5 Tabelle Fr-Parameter

	Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
Fr0	Par. Satz kopieren (Tastatur)	2700h	ja	ja	0	7	1	0	–
Fr1	Par. Satz kopieren (Bus)	2701h	ja		0	7	1	0	–

9.6 Tabelle An-Parameter

	Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
An14	Analogausgang 1 Funktion	280Eh	ja	ja	0	6	1	0	–
An15	Analogausgang 1 Verstärkung	280Fh	ja		-20,00	20,00	0,01	1,00	–
An16	Analogausgang 1 Offset X	2810h	ja		-100,0	100,0	0,1	0,0	%

9.7 Tabelle di-Parameter

	Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
di0	Digitales Störfilter	2900h	ja		0,0	20,0	0,1	0,5	ms
di1	NPN/PNP Auswahl	2901h	ja	ja	0 : pnp	1 : npn	1	0 : pnp	–
di2	Eingangslogik	2902h	ja	ja	0	127	1	0	–
di3	Eingangsfunktion I1	2903h	ja	ja	0	1	1	1	–
di7	Eingangsfunktion IA	2907h	ja	ja	0	1	1	0	–
di8	Eingangsfunktion IB	2908h	ja	ja	0	1	1	0	–
di9	Eingangsfunktion IC	2909h	ja	ja	0	1	1	0	–
di10	Eingangsfunktion ID	290Ah	ja	ja	0	1	1	0	–
di15	Signalquelle Auswahl	290Fh	ja	ja	0	127	1	0	–
di16	Digitale Eingangsanwahl	29010h	ja	ja	0	127	1	0	–

9.8 Tabelle do-Parameter

Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
do0 Ausgangslogik	2A00h	ja	ja	0	31	1	0	–
do1 Schaltbedingung 1	2A01h	ja	ja	0	20	1	1	–
do2 Schaltbedingung 2	2A02h	ja	ja	0	20	1	2	–
do3 Schaltbedingung 3	2A03h	ja	ja	0	20	1	3	–
do4 Schaltbedingung 4	2A04h	ja	ja	0	15	1	4	–
do9 Auswahl Schaltbedingung Out 1	2A09h	ja	ja	0	15	1	1	–
do10 Auswahl Schaltbedingung Out 2	2A0Ah	ja	ja	0	15	1	2	–
do11 Auswahl Schaltbedingung Out 3	2A0Bh	ja	ja	0	15	1	4	–
do13 Auswahl Schaltbedingung Out A	2A0Dh	ja	ja	0	15	1	0	–
do14 Auswahl Schaltbedingung Out B	2A0Eh	ja	ja	0	15	1	0	–
do15 Auswahl Schaltbedingung Out C	2A0Fh	ja	ja	0	15	1	0	–
do16 Auswahl Schaltbedingung Out D	2A10h	ja	ja	0	15	1	0	–
do17 Logik Schaltbedingung Out 1	2A11h	ja	ja	0	15	1	0	–
do18 Logik Schaltbedingung Out 2	2A12h	ja	ja	0	15	1	0	–
do19 Logik Schaltbedingung Out 3	2A13h	ja	ja	0	15	1	0	–
Condition Logik								
do21 Logik Schaltbedingung Out A	2A15h	ja	ja	0	15	1	0	–
do22 Logik Schaltbedingung Out B	2A16h	ja	ja	0	15	1	0	–
do23 Logik Schaltbedingung Out C	2A17h	ja	ja	0	15	1	0	
do24 Logik Schaltbedingung Out D	2A18h	ja	ja	0	15	1	0	–
do25 Verknüpfung der Schaltbedingung	2A19h	ja	ja	0	31	1	0	–

9.9 Tabelle LE-Parameter

Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
LE8 Auslastungspegel 1	2B08h	ja		0,0	200	1	0	%
LE9 Auslastungspegel 2	2B09h	ja		0,0	200	1	0	%
LE10 Auslastungspegel 3	2B0Ah	ja		0,0	200	1	0	%
LE11 Auslastungspegel 4	2B0Bh	ja		0,0	200	1	0	%
LE12 Scheinstrompegel 1	2B0Ch	ja		0,0	50,0	0,1	0	A
LE13 Scheinstrompegel 2	2B0Dh	ja		0,0	50,0	0,1	0	A
LE14 Scheinstrompegel 3	2B0Eh	ja		0,0	50,0	0,1	0	A
LE15 Scheinstrompegel 4	2B0Fh	ja		0,0	50,0	0,1	0	A
LE24 ZK-Spannungspegel 1	2B18h	ja		0,0	2025	1	0	V
LE25 ZK-Spannungspegel 2	2B19h	ja		0,0	2025	1	0	V
LE26 ZK-Spannungspegel 3	2B1Ah	ja		0,0	2025	1	0	V
LE27 ZK-Spannungspegel 4	2B1Bh	ja		0,0	2025	1	0	V
LE38 Stromhysterese	2B26h	ja		0,0	150	0,1	0,2	A

9.10 Tabelle In-Parameter

	Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
In0	Umrichtertyp	2C00h	–				Tabelle	Typenschild	–
In1	Inverternennstrom	2C00h	–		0	370	0,1	LTK	A
In3	max. Schaltfrequenz	2C00h	–		0	16	0		
In4	Software Identifikation	2C00h	–				0,1		–
In5	Software Datum	2C00h	–				0,1		–
In6	Configfile Nummer	2C00h	–		0	255	1	69	–
In7	Serien Nr. (Datum)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In8	Serien Nr. (Zähler)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In9	Serien Nr. (AB-Nr. High)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In10	Serien Nr. (AB-Nr. Low)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In11	Kundenummer (High)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In12	Kundenummer (Low)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In13	QS Nummer	2C00h	–		0	255	1	0	–
In40	Letzter Fehler	2C00h	–		0	63	1	0	–
In41	Fehlerzähler OC	2C00h	–		0	255	1	0	–
In42	Fehlerzähler OL	2C00h	–		0	255	1	0	–
In43	Fehlerzähler OP	2C00h	–		0	255	1	0	–
In44	Fehlerzähler OH	2C00h	–		0	255	1	0	–
In45	Fehlerzähler WD	2C00h	–		0	255	1	0	–
In46	Last Hardlock	2C00h	–		0	255	1	0	–
In47	Password Level 0	2C00h	–		0	9999	1		–
In48	Password Level 1	2C00h	–		0	9999	1		–
In49	Password Level 2	2C00h	–		0	9999	1		–
In50	Password Level 3	2C00h	–		0	9999	1		–
In54	soft. ver. dsp	2C00h	–		0	255	1		
In55	soft. date dsp	2C00h	–		0	32767	1		

9.11 Tabelle Supervisor-Parameter

Diese Parameter sind nur mit Supervisor-Passwort und Hardlock änderbar.

	Parameter	Adr.			min	max	Step	default	[?]
In25	Analoger Ausgang Offset	2C1Ah	ja		0	255	1	250	
In26	Analoger Ausg. Verstärkung	2C1Bh	ja		0	255	1	147	
In32	Offset Synchronisation	2C1Fh	ja		0	65536	1	0	

10. Wartung

Es sind keine außerordentlichen Wartungsmaßnahmen durchzuführen.

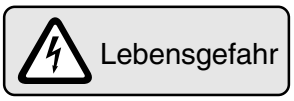
11. Außerbetriebnahme, Abbau und Entsorgung

Außerbetriebnahme

1. Stillstand des Antriebes gewährleisten – Frequenzumrichter
2. Steuerung deaktivieren – KEB COMBIVERT R4-F, Klemme ST
3. Netzanschluß trennen – Hauptschütz

Abbau

Bei dem Abbau des KEB COMBIVERT R4-F ist unbedingt auf die Kondensatorentladezeit zu achten!



Vor dem Arbeiten an der Anlage ist unbedingt die Spannungsfreiheit durch Messungen in der Anlage zu kontrollieren!

Alle Montage- und Anschlußarbeiten sind nur im spannungsfreien Zustand durchzuführen!

Die Zwischenkreiskondensatoren des KEB COMBIVERT R4-F sind nach dem Abschalten noch einige Minuten mit hoher Spannung geladen. Arbeiten am Gerät dürfen daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten durchgeführt werden!

Entsorgung

Der KEB COMBIVERT R4-F enthält keine PCB-haltigen Elemente. Die zur Entsorgung anstehenden Teile sind dem Sondermüll zuzuführen!

Fehler	Bez.	Ursache
Unterspannung	**E.UP**	Zwischenkreisspannung ist unter den zugelassenen Wert gesunken. - Eingangsspannung zu gering oder instabil. - Spannungsverluste durch falsche Verkabelung.
Überspannung	**E.OP**	Zwischenkreisspannung ist über den zugelassenen Wert angestiegen. - Eingangsspannung zu hoch. - Störspannungen am Eingang.
Überstrom	**E.OC**	Tritt auf, wenn der angegebene Spitzenstrom überstiegen wird oder ein Erdschluß vorliegt.
Überlast	**E.OL**	Tritt auf, wenn eine zu große Belastung länger als für die zulässige Zeit anliegt (siehe Parameter ru. 24). - Fehler oder Überlastung in der Applikation. - R4-F-Ein- und Rückspeiseeinheit falsch dimensioniert.
Abkühlphase beendet	**E.nOL**	Nach dem Fehler E.OL muß eine Abkühlphase abgewartet werden. Diese Meldung erscheint nach Beendigung der Abkühlphase. Der Fehl1er kann zurückgesetzt werden.
Übertemperatur	**E.OH**	Tritt auf, bei einer Kühlkörpertemperatur > 90 °C. - Ungenügende Kühlung. - Zu hohe Umgebungstemperatur.
keine Übertemperatur	**E.nOH**	Interner Übertemperaturfehler liegt nicht mehr an. Fehler E.OH kann zurückgesetzt werden.
Übertemperatur Kommutierungsdrossel	**E.dOH**	Externer Übertemperaturfehler, wird ausgelöst bei Überhitzung der Kommutierungsdrossel. - Umgebungstemperatur zu hoch. - Netzkommutierungsdrossel falsch dimensioniert.
externer Fehler	**E.EF**	Tritt diese Meldung auf, ohne daß das vom Anwender bestimmte Fehlersignal anliegt, kann dies folgende Ursachen haben: - Störspannungen am Eingang. Abhilfe: Erhöhung des digitalen Störfilters (Param. di. 0).
Synchronisation	**E.SYn**	Tritt auf, wenn Phasen der Netzzuleitung und Synchronisationsleitungen falsch zugeordnet sind. Abhilfe: Zuordnung korrigieren.
Netzausfall	**E.net**	Tritt auf, wenn Netzzuleitungen nicht angeschlossen sind oder bei Netzausfall die Abschaltzeit (Parameter Pn. 59) abgelaufen ist.
Reset	**E.RES**	Schonzeit abgelaufen, manueller Reset notwendig.

Memo

Table of Contents

1. Safety Instructions 5

2. Product Description 9

2.1 Use 9

2.2 Operating Conditions 10

2.3 Unit Identification 10

3. Transport and Storage 11

4. Installation 12

4.1 Unit Installation 12

4.1.1 Dimensions 12

4.1.2 Environmental Conditions 13

4.1.3 Installation Instructions 13

4.1.4 Directions for EMC-conform Wiring 14

4.2 Connection Power Circuit 16

4.2.1 Temperature Monitoring Commutating Reactor 16

4.2.2 Standard Connection 16

4.3 Technical Data 17

4.4 OL - Function Overload Range 18

5. Control Terminal Strip X2 19

5.1 Connection of Control Terminals 20

6. Operation of the Unit 21

6.1 Initialization 21

6.2 Control during Operation 21

6.2.1 Operation with Interface-Operator 22

6.2.2 Operation with PC and System Software KEB COMBIVIS 23

6.3 Keyboard Operation 23

6.3.1 Standard Operation 23

6.3.2 Mode 1, Display of Parameter Identification 23

6.3.3 Mode 2, Changing of Parameter Values 24

6.4 Special Displays 25

Table of Contents

7. Parameter Structure 26
7.1 Functions of the Parameter Groups 27
7.2 Password Structure 28
7.3 Operator Level 2: Customer-Mode 29
7.4 Restoring of Factory Setting 30

8. Function Description 31
8.1 Run (ru)-Parameter 31
8.2 Protection (Pn)-Parameter 37
8.3 Control (cs)-Parameter 38
8.3.1 Alignment of DC-link Voltage Regulator 41
8.3.2 Adjusting Help DC-link Voltage Regulator 42
8.3.3 Improvement of Dynamic 43
8.3.4 Optimization of Current Characteristic 43
8.4 Drive (ds)-Parameter 43
8.5 Free-programmable (Fr)-Parameter 43
8.6 User Definition (ud)-Parameter 44
8.7 Analog I/O (An)-Parameter 46
8.8 Digital Input (di)-Parameter 47
8.9 Digital Output (do)-Parameter 51
8.10 Level (LE)-Parameter 54
8.11 Information (In)-Parameter 55

9. Parameter Survey 57
9.1 Table ru-Parameter 57
9.2 Table pn-Parameter 58
9.3 Table cs-Parameter 58
9.4 Table ud-Parameter 59
9.5 Table Fr-Parameter 60
9.6 Table An-Parameter 60
9.7 Table di-Parameter 60
9.8 Table do-Parameter 61
9.9 Table LE-Parameter 62
9.10 Table In-Parameter 63
9.11 Table Supervisor-Parameter 63

10. Maintenance 64

11. Decommissioning, Dismounting and Disposal 64

12. Error Diagnosis 65

1. Safety Instructions

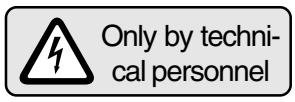
General instructions

KEB COMBIVERT R4-F are operated with voltages which can cause a lethal impact upoon contact. During operation and dependent on the type of protection they can have live, blank as well as hot surfaces.

If inverters connected to a KEB COMBIVERT R4-F are regenerative operated and the switch-off time of the KEB COMBIVERT R4-F (parameter Pn.59) in the case of power failure is adjusted to > 0 s, then energy is also refed into the mains supply at power failure. For that reason a lethal voltage can exist in the system after switch off of the mains supply.

Before working on the system it is absolutely necessary to carry out measurement in the system to verify the safe isolations from supply !

In the cases of unallowed removal of necessary covers, inappropriate application, wrong installation or operation, exists the danger of severe injuries to persons or property damages.

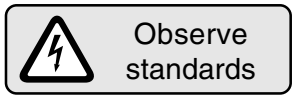


All work regarding transport, installation and commissioning as well as maintenance are to be carried out by qualified technical personnel only (observe IEC 364 or CENELEC HD 384 (VDE 0100) and national rules for the prevention of accidents).

Qualified technical personnel in the sense of this manual defines persons, which due to their training and experience have knowledge of the relevant standards and are instructed in the special field of power transmission and are therefore able to judge the assigned task and recognize possible dangers (adhere to EN 50178 (VDE 0100, VDE 0160), EN 60204 (VDE 0113) as well as to the valid local regulations).

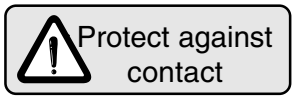
Use as prescribed

KEB COMBIVERT R4-F serve for the feedback of energy from the DC-link circuit of the frequency inverter. The operation of the KEB COMBIVERT R4-F is permissible only in connection with frequency inverters. The connection of other electrical consumers to the R4-F feed-in and feedback units is inadmissible and can lead to the destruction of the unit.



The commissioning (i.e. the taking up of the intended use) of the KEB COMBIVERT R4-F is forbidden until it is determined that the plant or the machine corresponds to the regulations of the EC-guideline 89/392/EWG (machine guideline) as well as the EMC-guideline (89/336/DWG) and their modifications.

KEB COMBIVERT R4-F meets the demands of the low-voltage guideline 73/231/EWG. The harmonized standards of the series EN 50178 (VDE 0160) in connection with EN 60439-1 (VDE 0660 Part 500) and EN 60146 (VDE 0558) are applied.



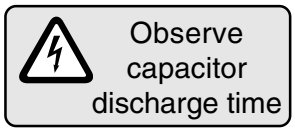
Transport and storage

KEB COMBIVERT R4-F is to be protected against inadmissible stress. In particular components may not be bent and/or isolation distances be changed during transport and handling.

The units contain electro-statically endangered components which can be destroyed by improper handling. Therefore the contact of electronic components and contacts must be avoided. In the case of mechanical defects on electrical and electronic components the unit may not be taken into operation, since the adherence to applied standards is no longer warranted.

Installation

At the installation it is absolutely necessary to observe sufficient minimum distances as well as sufficient cooling. Climatic conditions according to EN 50178 (VDE 0160) are to be kept.

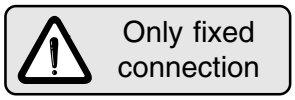


Electrical connection

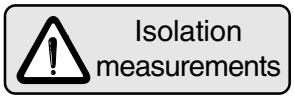
Before carrying out any installation and connecting work the plant is to be swiched off circuit and protected accordingly.

After the safety isolation of the KEB COMBIVERT R4-F the DC-link capacitors are charged with high voltage for a short period. For that reason any work on the unit may be started only 5 minutes after power off.

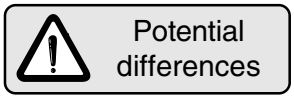
The connection of the KEB COMBIVERT R4-F is admissible only to symmetrical networks with a conductor voltage phase (L1, L2, L3) against N/PE of max. 290 V.



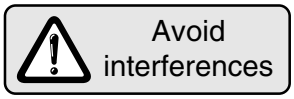
KEB COMBIVERT R4-F is intended only for a fixed connection, since especially with the use of filters discharge currents > 3.5 mA occur. A protective conductor cross section of at least 10 mm² copper or the laying of a second conductor electrically parallel to the protective conductor over separate terminals is prescribed. Generally ground star-shaped with shortest possible connection to main earth (avoid earth loops).



During an isolation measurement according to EN 60204 (VDE 0113) the unit must be completely disconnected because of the destructive danger to the power semiconductors. This is admissible according to standard, since all units in the context of the final inspection at KEB undergo a high-voltage test as described in EN 50178 (VDE 0160).

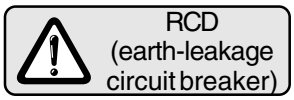


When using components that do not employ potential-isolated in-/outputs, it is necessary that a potential equality exists between the components to be connected (e.g. through equalizing line). In the case of disregard it can lead to the destruction of the components through equalizing currents.



A trouble-free and safe operation of a KEB COMBIVERT R4-F is to be expected only when following connection instructions are observed. In the case of deviations from these specifications malfunctions and damages can occur in indivdual cases.

- Observe system voltage!
- Lay power and control cables separately (> 15 cm)!
- Use shielded/twisted control cables. Apply shield to one side of the KEB COMBIVERT R4-F on PE!
- For the controlling of the logical inputs use only suitable switching devices whose contacts are suited for extra-low voltages!
- Ground the housing of the KEB COMBIVERT R4-F well. Apply shields of power cables on both sides over a large area (remove laquer)!
- Ground the control cabinet or the plant star-point wise to the main earth (absolutely avoid earth loops!).



If protection of individuals is required at the installation of systems protection, the feed-in and feedback units must be secured in accordance with EN 50178 (VDE 0160) as follows:

- 3-phase units through RCMA's with separator (preferred use) or RCD's Type B (all-current sensitive FI's).

The tripping current of the RCD's should be 300 mA or higher in order to prevent a premature tripping through leakage currents of the inverter (approx. 200 mA).

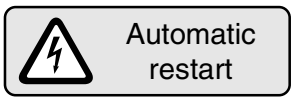
Dependent on the load, the motor cable length and the use of radio interference suppression filters substantially higher leakage currents can occur.

The connection instructions of the respective manufacturer as well as the valid local rules are to be observed at the connection.

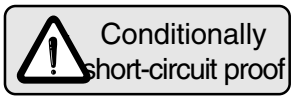
Depending on the existing system configuration (TN, IT, TT) further protective measures according to VDE 0100 Part 410 (Part 4, Chap. 41) are necessary.

For TN-systems it is e.g. the protection though overcurrent devices, at IT-systems the isolation monitoring with pulse-code measuring procedure. For all system configurations a protective separation can be used if the necessary power and line length permit this.

Operating instructions
Before start-up reattach all appropriate covers and check the terminals and screws for tight fit.

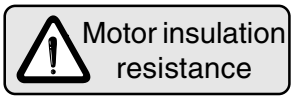


KEB COMBIVERT R4-F, dependent on the type, can be adjusted in such a way that they restart again automatically after a malfunction (e.g. undervoltage error). Therefore plants must be, if necessary, equipped with additional monitoring and procective devices (in accordance with the law on technical working materials, rules for the prevention of accidents etc.) .



The KEB COMBIVERT R4-F are conditionally short-circuit proof (EN 50178 (VDE 0160)). After resetting the internal protective devices the intended function is ensured. Exception:

- If ground faults or short-circuits occur repeatedly at the output it can lead to a defect in the unit.
- If a short-circuit occurs during the regenerative operation it can lead to a defect in the unit.



The increased DC-link voltage of approx. 680 V (instead of 540V at 400V-systems) can lead with motors connected in series to premature aging of the insulation system. Only motors with appropriate high voltage endurance should be used.

2. Product Description

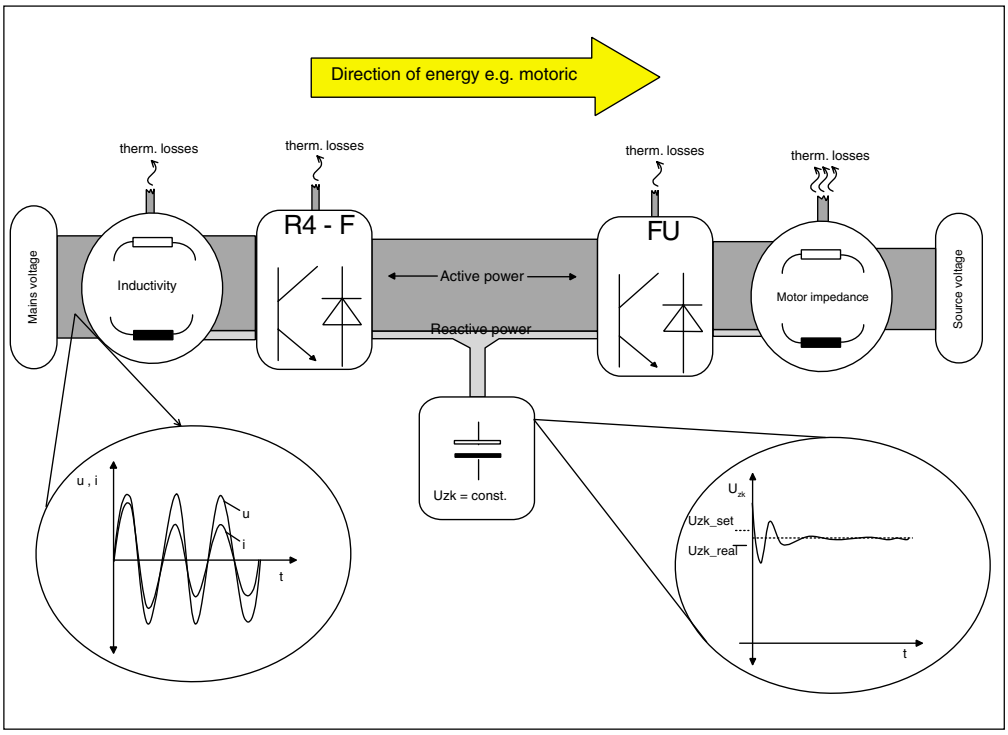
2.1 Use

The KEB COMBIVERT R4-F (sinusoidal feed-in and feedback unit) is suitable in combination with frequency inverters, which can be operated on a DC-Bus connection of 420...800 V and possess a re-charge shunt.

It is to be used where system reactions through non-sinusoidal voltage input shall or must be avoided. For regenerative operating cases, where up to now a braking module transformed the surplus energy in unused heat, the KEB COMBIVERT R4-F represents an economical solution.

The multi-variable control has the function to adjust a power factor of λ = +/- 1, i.e. only active power is taken from or fed back to the supply system. The DC-link voltage (UZK) is regulated onto a constant value. Due to the increased DC-link voltage (e.g. Uzk_set = 680 V) a larger armature operating range respectively a shifting of the field weakening range to higher frequencies can be adjusted with standard motors. Thus more overload reserves than with feed-in over uncontrolled rectifier bridges are available.

Energy balance, here for motoric operation



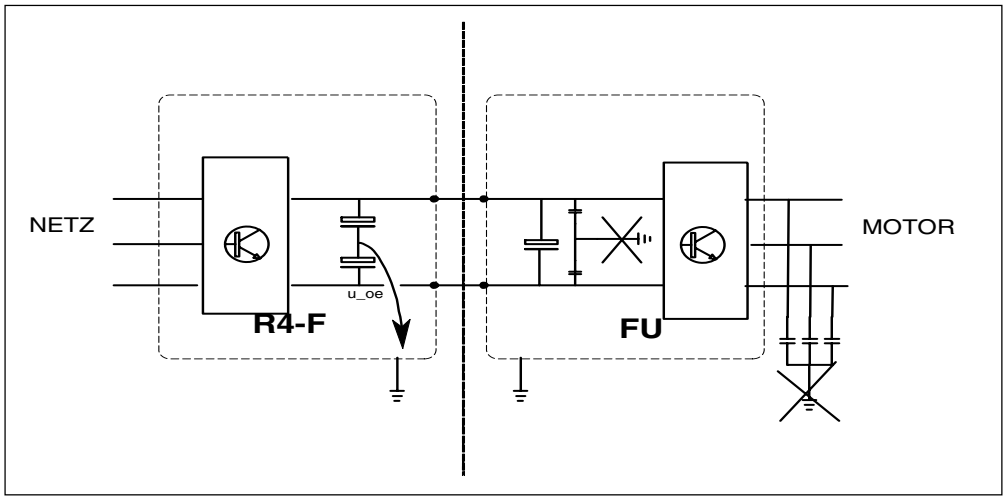
2.2 Operating Conditions

KEB COMBIVERT R4-F can be used everywhere, where the following operating conditions are given:

- 3-phase 300 - 440 V / 45-65Hz systems (phase voltage asymmetrical +/- 15%).
- frequency inverter with DC-Bus connection
- max. ambient temperature = 45°C.

Because of the controlled pulse rectifier at the input of the KEB COMBIVERT R4-F it comes to substantial potential differences between the intermediate circuit potential and the earth potential.

For that reason no capacitive or inductive connections from the intermediate circuit to the earth potential may exist. Nevertheless, suppression capacitors are employed in some existing frequency inverters. The connection to the earth potential is to be removed after consultation with the manufacturer.



2.3 Unit Identification

XX.R4.XXX-XXXX

Slot-Option	0	Standard without slot assignment
	1-9 / A-Z	With assigned slot operator and/or assigned slot additional card
Clock frequency	0	System synchronous clocked / 8 - 16 kHz
Voltage	2 / 4	200 V- / 400 V-class
Connection	3	3-phase
	4, A	Reference to special/customer versions, 400 V-class
Unit housing		Housing size
Not defined	0	- - -
Type control card	S / F	Standard (block-shaped feedback) (S) sinusoidal feed-in/feedback (F)
Unit ype	R4	Feedback unit
Unit size		

3. Storage and Transport

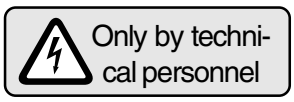
The storage of the KEB COMBIVERT R4-F has to take place in its original packaging. It must be protected against moisture and excessive cooling and thermal effect.

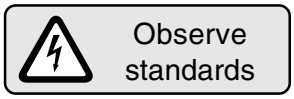
The transport over large distances has to take place in the original packaging. It must be secured against impacts and shocks.

Observe the labelling on the covering box!

After removing the covering box the KEB COMBIVERT R4-F is to be securely placed on stable base.

4. Installation





The installation and commissioning of the KEB COMBIVERT R4-F is permissble only through qualified technical personnel. A safe and trouble-free operation is ensured by the compliance with the valid regulations according to DIN VDE 0100, DIN VDE 0113, DIN VDE 0160, DIN VDE 0875 as well as the relevant local regulations. The unit is to be grounded over the protective conductor. The power connections L1_2, L2_2 and L3_2 as well as the connections for the synchronization (L1, L2, L3) are to be effected with shielded cables.

Attention, the terminals L1, L2, L3, as well as -IN, -OUT, +OUT, +IN and L1_2, L2_2, L3_2 carry dangerously high voltages in switched-on status!

All installation and connection work is to be done only in off-circuit condition!

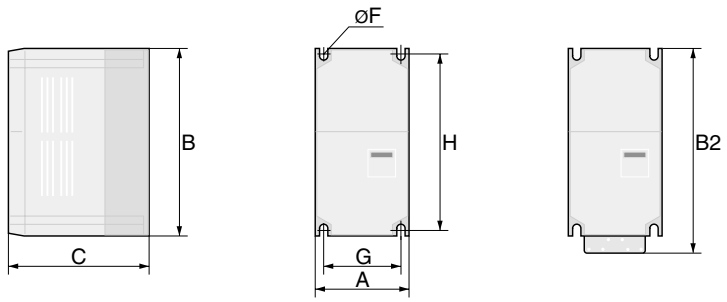
The DC-link capacitors of the KEB COMBIVERT R4-F are still charged with high voltage for some minutes after switch off. Therefore work on the unit may be carried out only 5 minutes after power off!

4. Installation

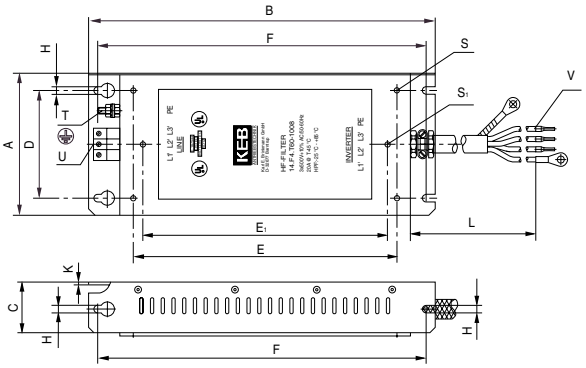
4.1 Unit Installation

4.1.1 Dimensions

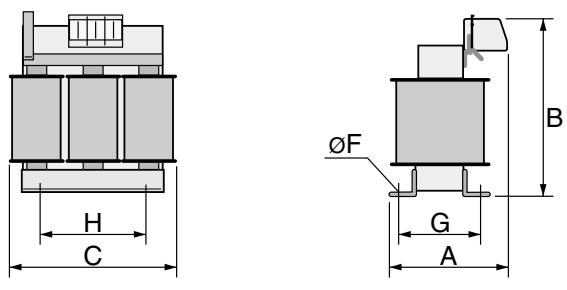
KEB COMBIVERT R4-F							
Housing size	A	B	C	F	G	H	Weight
G	170	340	255	7	150	330	10 kg
R	340	520	355	10	300	495	25-29 kg



Radio interference suppression filter								
Type	A	B	C	D	E	F	H	Weight
16.E4.T60-1001	181	415	56	150	330	400	7	3,2 kg
19.E4.T60-1001	300	445	66	250	330	420	7	6,1 kg



Commutating reactor							
Type	A	B	C	F	G	H	Weight
16.DR.R08-2351	15	237	230	8	123	152	17 kg
21.DR.R08-8541	21	337	300	11	162	200	45 kg



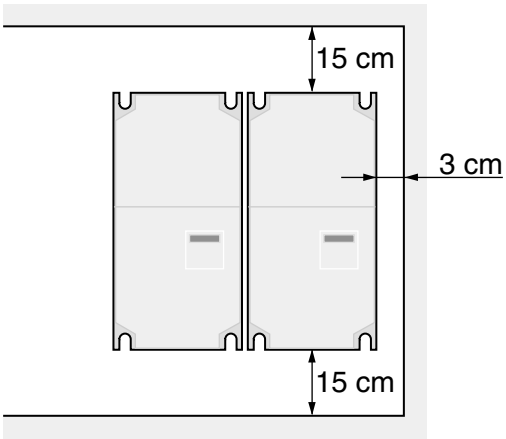
4.1.2 Environmental Conditions

Site altitude max. 2000 m. At installation above 1000 m a power reduction of 1 % per 100m must be taken into consideration, i.e. 1500 m above sea level = 95% P_{rated}.

Max. permissible limit values	KEB COMBIVERT R4-F
Ambient temperature in operation	-10°C . . . +45°C
Storage temperature	-25°C . . . +70°C
Transport temperature	-25°C . . . +70°C
Relative humidity	max. 95% no condensation (code letter *F* DIN 40040)

4.1.3 Installation Instructions

- Install and ground KEB COMBIVERT R4-F stationary.
- At the placing observe the minimum distances to surrounding elements (see installation instructions).
- Prevent the penetration of dust into the KEB COMBIVERT R4-F. For the installation into a dust-proof housing sufficient heat dissipation must be ensured.
- KEB COMBIVERT R4-F is to be protected against aggressive gases and fluids.
- Consumers that produce electrical or magnetic fields or exert influences on the voltage supply, are to be placed as far away as possible and measurements for the suppression of interferences must be taken.



The KEB COMBIVERT R4-F is intended for the vertical installation into the control cabinet. A minimum distance of 15 cm at the air inlet and outlet openings to the neighbouring modules is to be kept.
Feedback units are mountable one above the other without keeping a minimum distance. The same applies for the side by side mounting of feedback units with frequency inverters.

4.1.4 Directions for EMC-conform Wiring

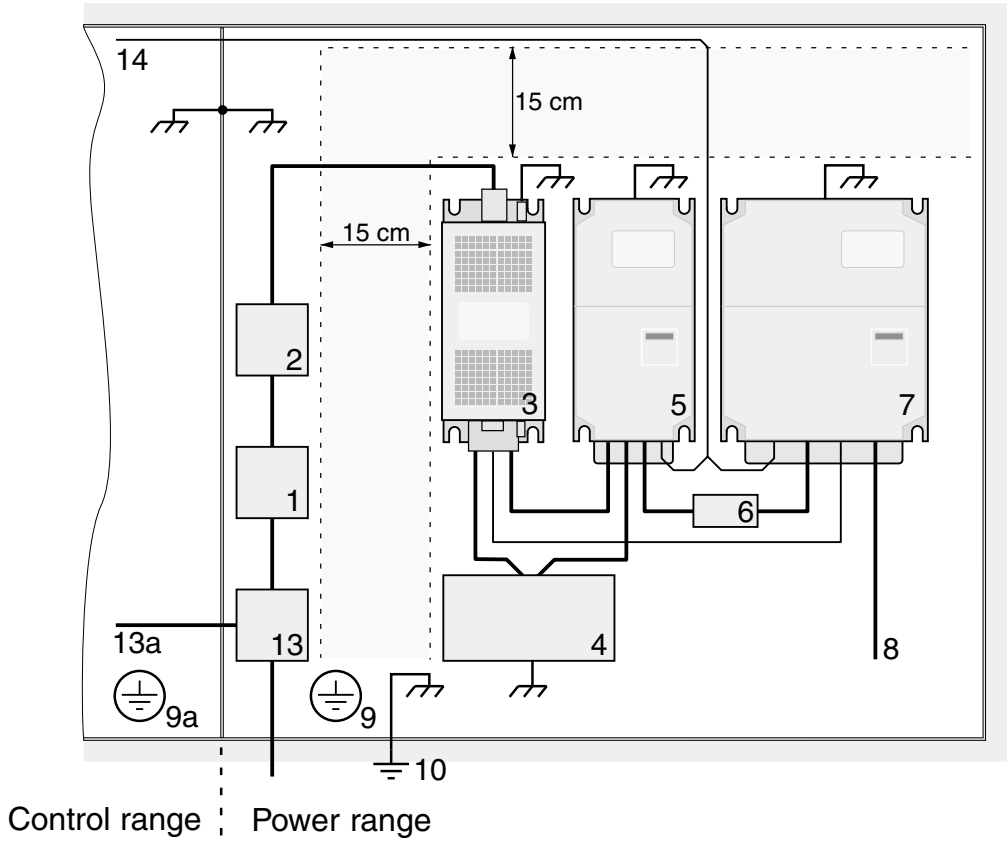
- Set up the control cabinet or plant proper and according to function
- In order to avoid interference coupling :

  a) power/supply cables,
  b) motor cables of frequency inverter/servo controller,
  c) control and data lines (low-volt level < 48 V),
  are to be installed with a minimum distance of 15 cm.

- To obtain low-resistance HF-connections, earthing and shielding as well as other metallic connections (e.g. mounting plate, installed devices) must be applied over a large area on a metallically bright base. Use earthing and potential equalization lines with the largest possible cross section (at least 10 mm^2) or thick earthing strips.
- If external radio interference suppression filters are used, they are to be placed with a distance of max. 30 cm to the interference source and installed with very good, area covering contact to the mounting surface.
- Always provide inductive switching devices (contactors, relays etc.) with suppression elements such as varistors, RC-elements or protective diodes.
- Keep all connections as short as possible and close to the reference potential, since freely pending lines work just like antennas.
- Avoid back-up loops on all connecting cables. Apply unoccupied litz wires to both sides of the protective conductor.
- With unshielded lines lead wires and return lines must be twisted to dampen symmetrical interferences.

On the following pages you find examples for set-up and wiring of an EMC-conform control cabinet.

Installation schematic - EMC-conform control cabinet setup

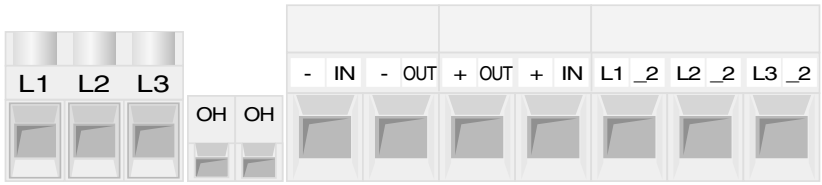


1	Mains fuse
2	Main contactor
3	Radio interference suppression filter
4	Commutating reactor
5	R4-feed-in and feedback unit
6	Intermediate circuit fuse
7	Frequency inverter
8	Motor feed cable
9	Mounting plate is common neutral point (PE)
9a	Neutral point (PE) for control range
10	Equipotential bonding with the housing earth
13	Supply connection
13a	Supply connection, control range
14	Control lines, housing is tied into over a large area

The above installation schematic represents the optimal solution in the arrangement of the units. If the dimensions of the control cabinet permit it, this schematic should be realized.

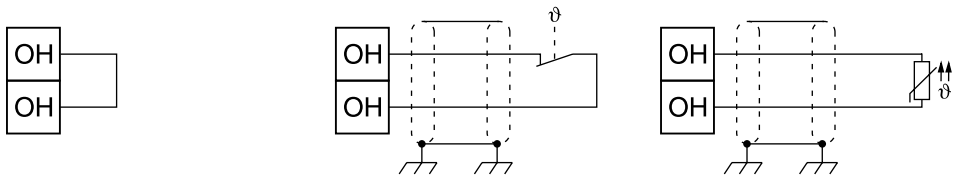
4.2 Connection Power Circuit

Terminal	Function
L1, L2, L3	Synchronization
OH, OH	Connection for temperature sensor for for commutating reactor
-IN, +IN	Input terminals for +/- DC-intermediate circuit
-OUT, +OUT	In-/output terminals for +/- DC-intermediate circuit
L1_2, L2_2, L3_2	3-phase supply connection



On the line-side and in the DC-intermediate circuit the unit must be protected with fuses of operating class gR. In order to avoid inadmissible high commutation notches a commutating reactor must be connected on line side. The connection of the synchronization line is carried out over pre-fusing max. 4 A (according to VDE line protection) with twisted cables 0.75 mm².

4.2.1 Temperature Monitoring Commutating Reactor



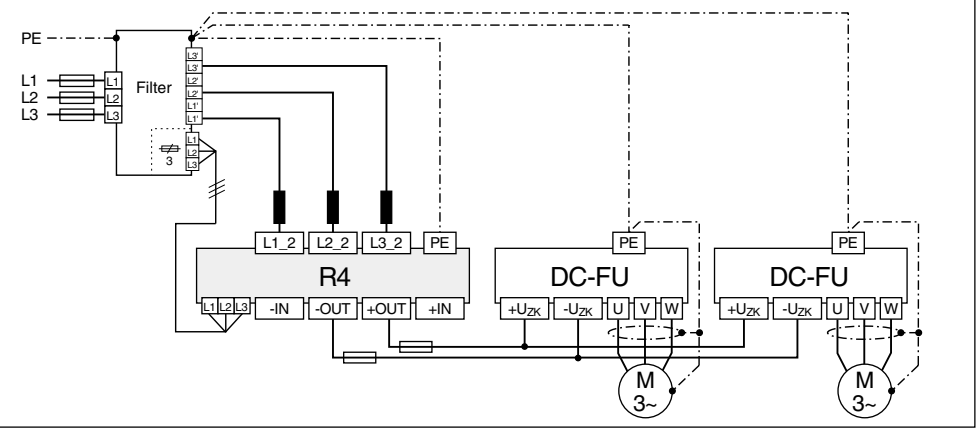
Bridge, if no monitoring takes place

Thermo-contact (NC contact)

Temperature sensor (PTC)
Response resistor ≥ 4 kΩ
Resetting resistor ≤ 750 Ω
(according to VDE 0664)

4.2.2 Standard Connection

Several frequency inverters can be connected to the DC-Bus. Pay attention to the total connected load.



4.3 Technical Data

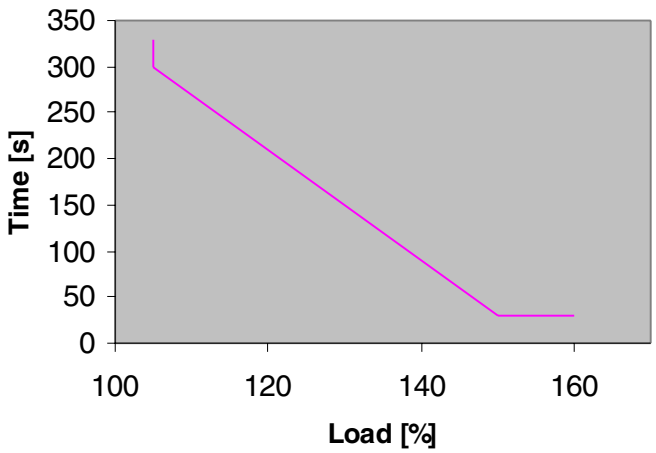
Unit nomination	KEB COMBVERT R4	14.R4.F	16.R4.F0G-3440	21.R4.F0R-3440
Unit design	Die-cast heat sink/ Plastic top (G-housing)			
Unit dimensions	(H · B · T in mm)	340 · 170 · 255		520 · 340 · 355
Input fuse	external in control cabinet	63 A (Operating class gR)		160 A
D.C.-link fuse	external in control cabinet	100 A (Operating class gR)		250 A
Supply power circuit	DC-supply from D.C.-link-FI	260 . . . 400 V	420 . . . 800 V DC	
Maximum leakage current	max.< [mA]	17		50
Type of protection	IP 20			
Line reactor - external	100% ED	16.DR.R08-2351 Ln = 2,20 mH		21.DR.R08-8541 Ln = 0,85 mH
Mains filter - external		16.E4.T60-1001 In = 33 A		19.E4.T60-1001 In = 90 A

	Symbol	14.R4.F0G-3241	16.R4.F0G-3440	20.R4.F0G-3440
System voltage class	Umains	180 . . . 220 V	300...440V	
System frequency	fmains	50...60 Hz ± 5Hz		
Number of system phases		3		
Rated voltage	U_n	200 V	400 V	
Rated apparent power	S_n	11 kVA	23 kVA	52 kVA
Rated D.C.-link voltage	U_{zk_n}	340 V	680 V	
Rated D.C.-link current	I_{zk_n}	33,5 A		76 A
*Max. incoming/energy recovery rating (U_n= 400 V overload operation)	1.5 $Smains_{\_max}$	18,8 kVA	37,5 kVA	78 kVA
Rated current per line (100% cyclic duration factor)	I_n	33 A		75 A
Short-time max. overcurrent (eff. line current [max. 30 sec.]	I_{MAX}	49,5 A		135 A
Peak current - OC (line current)	I_{OC}	93,3 A		162 A
Supply voltage digital inputs	U_{dig}	13 . . . 30 V		
int. supply voltage (terminals 24V_{OUT})	U_{out}	18 V		
ext. supply voltage (terminal 24V_{IN})	U_{in}	24 V (-10%, +25%)		
Line cross section supply connection		10 mm²		50 mm²
Line cross section D.C.-link		16 mm²		70 mm²
Line crosss section sychronization		0,75 mm²		

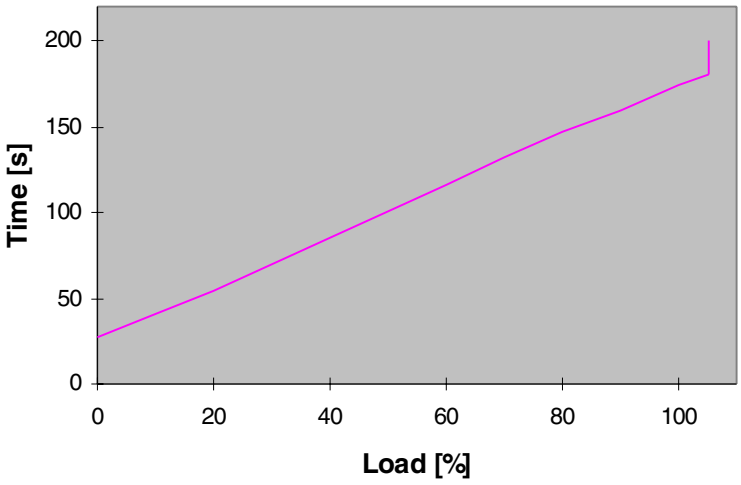
*) The absorbed apparent power is a function of the mains voltage $(S_{netz} = f(U_{netz}))$
$S_{netz} = \sqrt{3} \cdot U_{netz} \cdot I_n$, as the power factor is λ = +/- 1: $P_{netz} = S_{netz}$

4.4 OL - Function Overload Range

Tripping period:



Reset period:



5. Control Terminal Strip X2

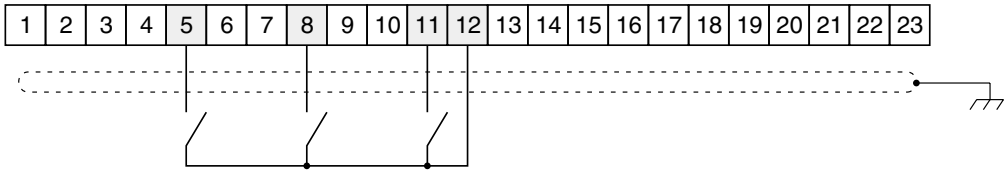
Terminal	Name	Specification	Description
X2.1 X2.2 X2.3	RLA1 RLB1 RLC1	Continuous limit current= 6A;400V~/300V- Switching capacity~ 1500 VA	RA1 / RC1 NO-contact RB1 / RC1 NC-contact
X2.4	free		
X2.5	I1	Noise immunity: 2kV logical 1: +/- (12..30V) Logic: NPN/PNP intern. input resistance: ca. 2kΩ	Programmable input
X2.6	Uout	+18V(+/- 20%); max 20mA At connection of external voltage is Uout ~ ext.voltage(X2.18)	+18V output
X2.7	EXTGND		Ground for Uout and dig. I/O
X2.8	ST	see terminal X2.5	Control release
X2.9	Uout	see terminal X2.6	
X2.10	EXTGND	see terminal X2.7	
X2.11	RST	see terminal X2.5	Reset
X2.12	Uout	see terminal X2.6	
X2.13	EXTGND	see terminal X2.7	
X2.14	OUT1	programmable PNP-transistor output, ca. 16V(+/- 20%) / max. 20mA at external supply ca. (Uout - 3V) +/-20%/ max. 20mA	Digital output
X2.15	ANOUT	Voltage range: +/- 10 V Internal resistance: 100 Ω Resolution: 12 Bit	Analog output
X2.16	GND		Ground for ANOUT
X2.17	free		
X2.18	24V IN	External voltage supply (+24..30V) for the I/O´s. If external components shall be supplied from Uout with current input > 110mA an external supply must be made available at terminal X2.18. Reference potential: EXTGND (Kl.19)	ext. voltage supply
X2.19	EXTGND	see terminal X2.7	
X2.20	free		
X2.21 X2.22 X2.23	RLA2 RLB2 RLC2	see terminal X2.1-X2.3	RA2 / RC2 NO-contact RB2 / RC2 NC-contact

5.1 Connection of Control Terminals

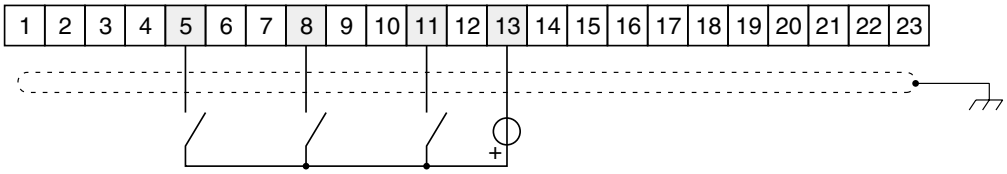
In order to avoid malfunctioning by interference voltage feed-in at the control inputs, following instructions should be considered:

- Use shielded/twisted cables.
- Attach shield on **one side** of the inverter to earth potential.
- Lay control and power cables **separately** (ca. 10...20 cm distance).
- Lay lines in right angle.
- Electrical isolation between terminals for in-/outputs and the analog output (i.e. **do not connect** EXTGND with GND).

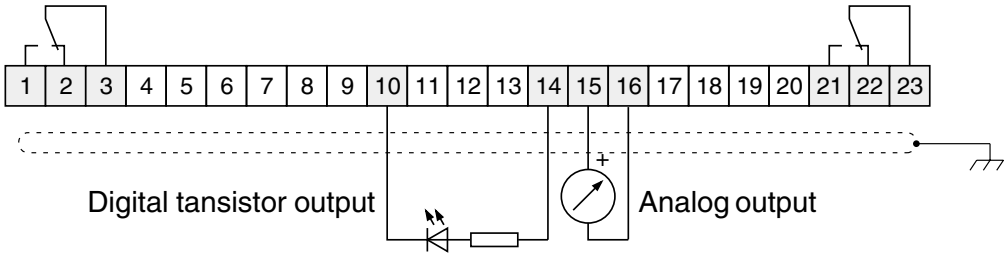
Internal voltage supply



External voltage supply of digital inputs



Digital / analog outputs



6. Operation of the Unit

6.1 Initialization

After connecting the supply voltage the KEB COMBIVERT R4-F is initialized. First the power circuit identification is checked. When identifying an invalid power circuit then the error "**E.PUC**" (**P**ower **U**nit **C**heck) is triggered and shown in the display of the operator. The error cannot be reset, the power circuit must be checked.
When identifying a valid power circuit, the KEB COMBIVERT R4-F changes into status „Syn". During this synchronization phase following processes run.

1. The line frequency is determined. If it is not within the tolerance of 45 - 65 Hz, the unit remains in the operating condition „Syn".

2. The rotary field is determined.

3. Check of phase assignment of synchronous signals to the system phases at the power circuit. If one phase is missing or in case of a wrong phase assignment the error **"E.Syn"** is triggered. The error cannot be reset. The connections must be checked and the feedback unit must be switched on again.

After successful synchronization the correct connection of the KEB COMBIVERT R4-F is ensured. If the release signal (terminal ST) is set, the KEB COMBIVERT R4-F automatically starts its function.

6.2 Control during Operation

Basically two possibilities of operating the KEB COMBIVERT R4-F are available:

1. Operation by means of Interface-Operator

2. Operation by means of personal computer and the system software KEB COMBIVIS

6.2.1 Operation with Interface Operator

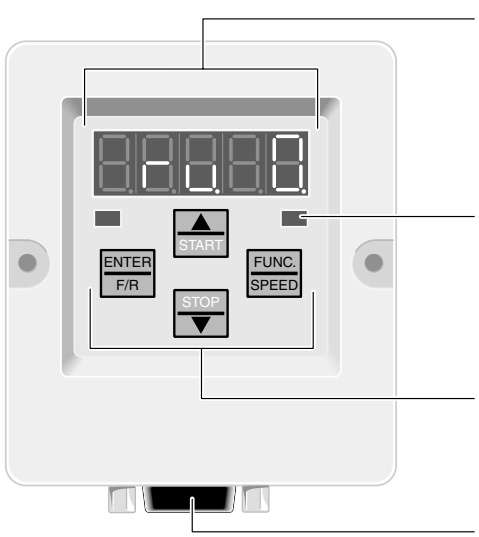
An operator is needed for the local operation of the KEB COMBIVERT R4-F, which is attached on the front side of the unit. To avoid malfunctions the inverter must be in status „nOP“ (control release X1.8 open) when attaching/pulling off the operator. When starting the KEB COMBIVERT R4-F without operator, the start up is done with the values stored last or with the factory setting. The LED-display of the operator indicates all operating conditions of the KEB COMBIVERT R4-F. By way of four keys operating parameters can be called or adjustments to different application conditions can be carried out. The password input is also possible.

Local Operation

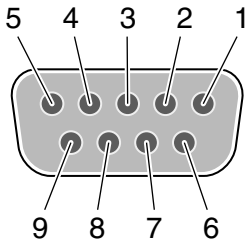
BUS- Operation

Additionally the operator has a 9-pole RS232/485 interface, which serves for the communication with a data transfer device.

Interface-Operator (Part no. 00.F4.010-1009)



Isolated RS232/485-Interface



Pin	RS485	Signal	Meaning
1	-	-	reserved
2	-	TxD	transmit signal/RS232
3	-	RxD	receive signal/RS232
4	A’	RxD-A	receive signalA/RS485
5	B’	RxD-B	receive signalB/RS485
6	-	VP	supply voltage +5V (I_{max} = 10mA)
7	C/C’	DGND	data reference potential
8	A	TxD-A	transmit signal A/RS485
9	B	TxD-B	transmit signalB/RS485

6.2.2 Operation with PC and System Softare KEB COMBIVIS

Instructions concerning the installation and operation of the system software KEB COMBIVIS are found in the corresponding software description.

6.3 Keyboard Operation

6.3.1 Standard Operation

Regarding the operation over keyboard it is differentiated between two basic operating modes:

Mode 1 Representing and changing of parameter identification (number and group)
Mode 2 Representing and changing the parameter values

Changing between these modes is done by pressing the FUNCT-key. Pressing the FUNCT-key in mode 2 shows the value of the adjusted parameter. On pressing the key again the parameter identification is displayed.

6.3.2 Mode 1, Display of Parameter Identification

The individual specifications for the identification of the parameters are separated by points. One of these points flashes, thus showing the specification that can be modified with UP/DOWN. By pressing ENTER the flashing point can be moved to the left. If ENTER is pressed when the point of the parameter group flashes then the point of the parameter number flashes.

Changing the Parameter Group

To select another parameter group, press ENTER repeatedly until the point is behind the parameter group flashes. Now the desired parameter group can be adjusted with UP/DOWN. When changing the parameter group the parameter number is set to the lowest available number in the new group.

Changing the Parameter Number

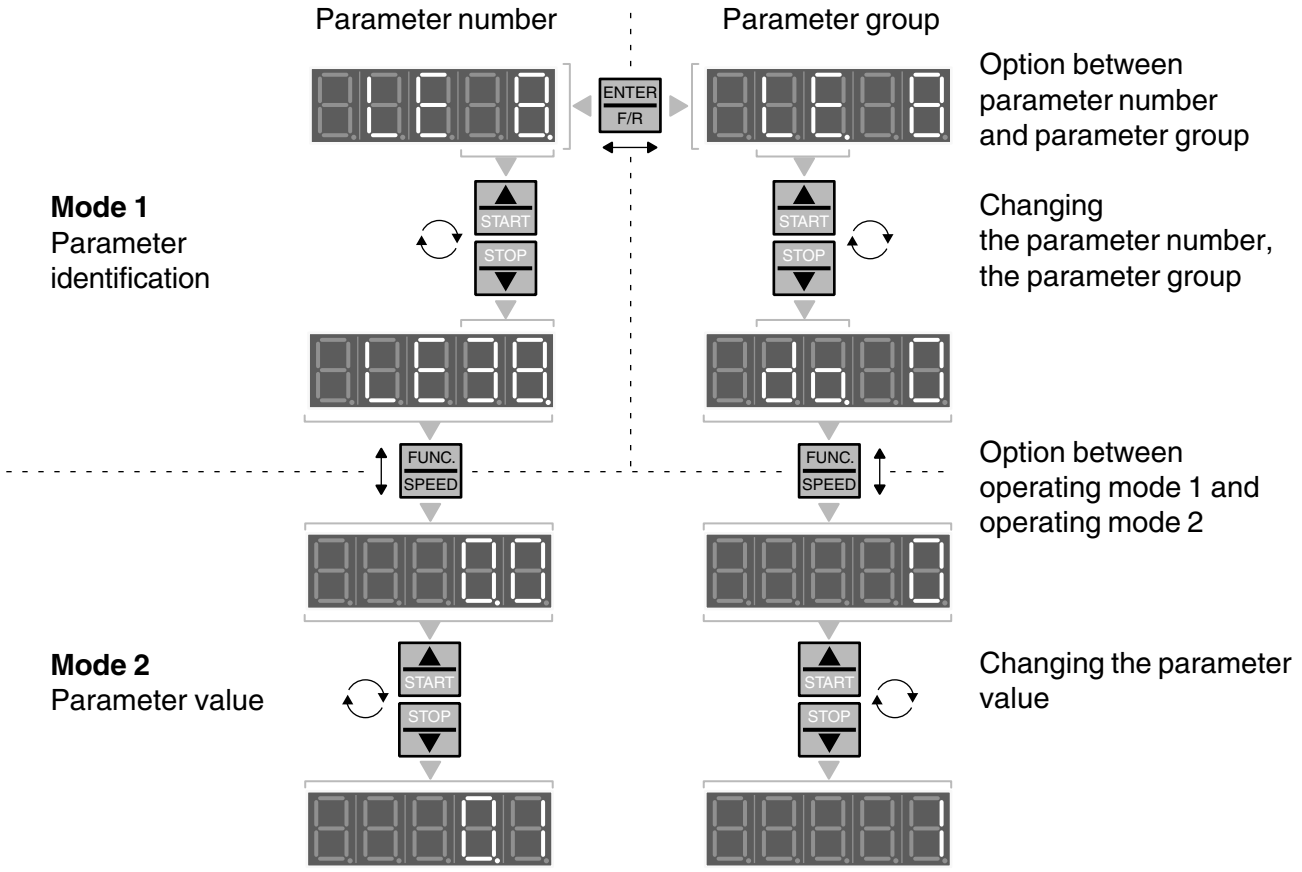
To change the parameter number, the flashing point must first be brought behind the display of the parameter number, afterwards the parameter number can be changed with UP/DOWN. If the highest parameter of a group is reached and UP pressed, the lowest parameter number of this group appears. When reaching the lowest parameter number and pressing DOWN appears the highest parameter number of this group. A change of the parameter number does not change the parameter group.

6.3.3 Mode 2, Changing of Parameter Values

In the parameter value display the value of adjusted parameters can be changed by pressing the keys UP or DOWN. The modifications are immediately effective and nonvolatile stored, i.e. they are still valid even after switching off the unit. It is not necesary to acknowledge the input with ENTER.

Enter Parameter

For some parameters it is not sensible for the value adjusted with UP/DOWN to become valid immediately. These parameter are called Enter-Parameter, as the input must be confirmed with ENTER. Pressing UP/DOWN only changes the display, but not the value stored in the feedback unit. If the displayed value is different to the stored value, it is marked by a point in the display. By pressing the ENTER-key the display value is stored in the KEB COMBIVERT R4-F and the point goes out. The parameter value display of an Enter-Parameter alays starts with the value stored in the KEB COMBIVERT R4-F.



6.4 Special Displays

Error message

In case a failure occurs in the KEB COMBIVERT R4-F, the display is overwritten with an error message. This error message is represented flashing.

By pressing ENTER the display of the error message is terminated and the display shows the parameter value of the last adjusted parameter.

Acknowledging the error message with ENTER is not an error reset, i.e. the error status in the KEB COMBIVERT R4-F is not reset. Thus it is possible to correct the adjustments before the error reset. An error reset is only possible by the terminals control release or reset.

Checkback signal

Some inputs are acknowledged by the KEB COMBIVERT R4-F with a checkback signal. Possible checkbacks are:

- „PASS“ Factory setting was loaded
- „nco“ Factory setting could not be loaded

These checkback signals must be acknowlegded with ENTER.

Error Acknowledge message with ENTER

7. Parameter Structure

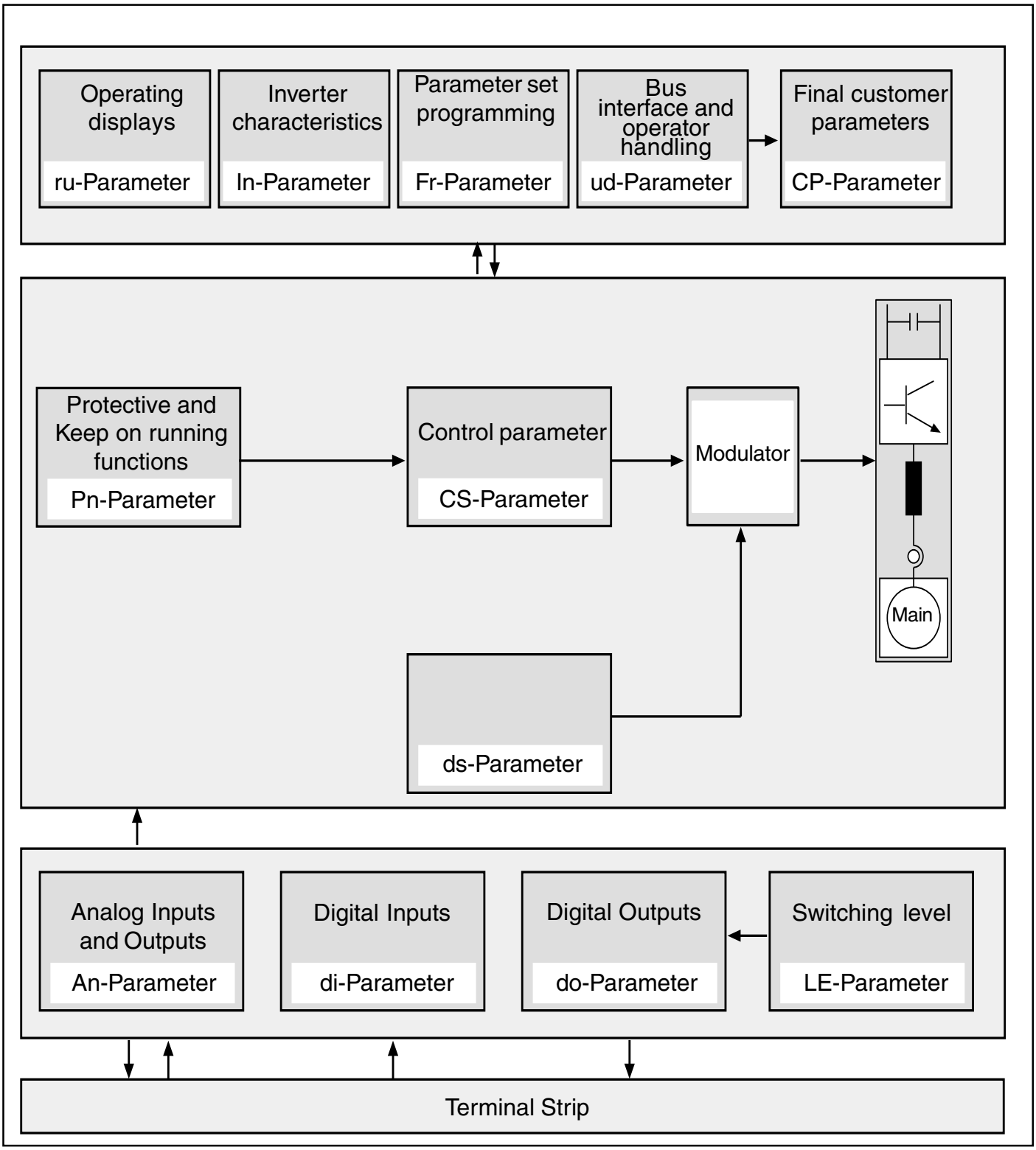
Each parameter is clearly described by three specifications.

1. Parameter number
2. Parameter group
3. Parameter set (only at programmable parameters)

The individual parameters of a group are differentiated by the number. Several parameters are functional-related combined in one parameter group. That means, all parameters, that are needed for the adjustment of one function, are in one parameter group. The KEB COMBIVERT R4-F has following parameter groups:

Run(ru) - Parameter	Contains all status displays, i.e. all values that changed during operation, without having changed the parameter
Protection(Pn) - Parameter	All protective functions and Keep-on-runnig functions (e.g. Auto Restart)
(dS) - Parameter	Switching frequency
Control(CS) - Parameter	Control parameter for D.C.-link circuit and current control
User-definition(ud) - Parameter	All parameters for the individual adjustment of the operator panel and serial interface
Free-prog.(Fr) - Parameter	Parameters for the programming and activation of parameter sets
Analog-I/O(An) - Parameter	Programming of the analog output
Digital-In(di) - Parameter	Programming of digital inputs
Digital-Out(do) - Parameter	Programming of digital outputs
Level(LE) - Parameter	Swtiching conditons for digital outputs
Information(In) - Parameter	Informationen about type of inverter, serial number and diagnosis parameters like error counter, QS-number etc.

7.1 Functions of the Parameter Groups



7.2 Password Structure

Password input

The password is entered by way of parameter ud.0 (Application mode) or cP.0 (Customer mode).

Contrary to the previous concept the password remains stored after Power-On, thus it is not necessary to release it again after every switch-on. There are 5 password levels, one of them is always active. A change of the password level is initated by the input of the new password. Inputs, which do not correspond to a valid password, are ignored. The service and supervisor password are not stored. If a unit is switched off while supervisor or service password are active, then after switch on the password is active again, which was active before the activation of the supervisor or service password.

Password list

1. **CP - READ-ONLY** Only the Customer-parameter group is visible, only CI.0 (Password) can be changed.

2. **CP - ON** Only the Customer-parameter group is visible, all parameters of the Customer-parameter group can be changed.

3. **CP - SERVICE** Corresponds to the password, however the parameter identification of the parameter is displayed, with which the Customer-parameter is occupied.

4. **APPLICATION** All Application-parameters are visible and can be changed. The Customer-group is not visible.

5. **SUPERVISOR** All parameters are visible and can be changed. The Customer-group is not visible.

Password	Password level
100	CP - READ-ONLY
200	CP - ON
330	CP - SERVICE
440	APPLICATION
xxx	SUPERVISOR

7.3 Operator Level 2: Customer-Mode

The parameters in the CP-parameter group can be specified by the user. Only CP.0 has a fixed assignment. It always contains the password input.

Which parameters are represented by the individual CP-parameters, is defined in the appropriate parameters of the ud-group (USER DEFINITION) (see page 44).

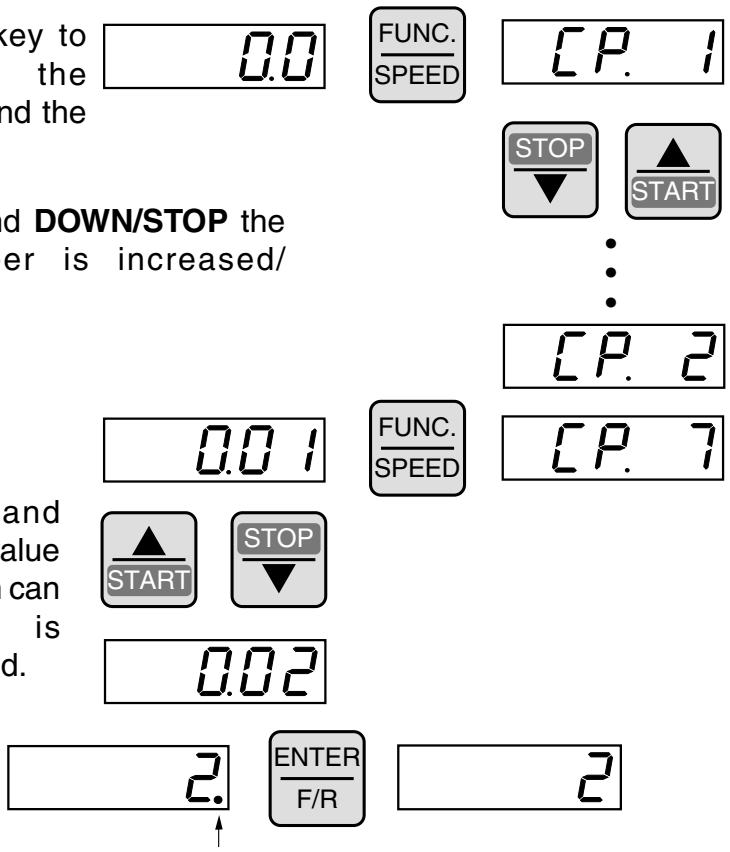
With the respective ud-parameter the address for the CP-parameters 1 - 24 can be determined. Restrictions and procedure are described in the chapter „Function description ud-parameters“. In the CP-group one changes between the parameters with UP/DOWN. A change of the group or the set is not possible. With FUNC it is being switched between the parameter value display and the parameter identification.

To change from the operator control level 2 (application mode) to the operator control level 1 (customer-mode) or vice versa you must enter the respective passwords.

Use the function key to switch between the **parameter value** and the parameter number.

With **UP/START** and **DOWN/STOP** the parameter number is increased/ decreased.

With **UP/START** and **DOWN/STOP** the value of parameters which can be changed is increased/decreased.



The adjusted value is not immediately accepted in the **ENTER** parameters. When this type of parameter is changed a point appears behind the last digit. By pressing **ENTER** the adjusted value is accepted and non-volatile stored.

Display	Parameter in Application Mode	Parameter Description	Factory setting
CP. 0	Password input		customer on
CP. 1	Inverter status	ru. 00	
CP. 2	Uzk_actual	ru. 11	---
CP. 3	Uzk_max	ru. 12	---
CP. 4	Uzk_set	ru. 48	---
CP. 5	Uzk_set source	cs. 37	uzk_set constant
CP. 6	Uzk_set constant	cs. 28	680 V
CP. 7	kv UZK_set	cs. 24	1,2
CP. 8	kp Uzk-controller	cs. 25	2000
CP. 9	ki Uzk-controller	cs. 26	80
CP. 10	kp I_uvw	cs. 33	50000
CP. 11	kv UZK_izk	cs. 30	50
CP. 12	Apparent current	ru. 09	---
CP. 13	Load	ru. 07	---
CP. 14	max. apparent current	ru. 29	---
CP. 15	Function analog Out	An. 14	Apparent current
CP. 16	Amplification analog Out	An. 15	1
CP. 17	Input function	di. 03	disable
CP. 18	Condition 1	do. 01	enable
CP. 19	Condition 2	do. 02	ready
CP. 20	Output function 1	do. 09	do 1
CP. 21	Output function 2	do. 10	do 2
CP. 22	Load level 1	LE. 08	0
CP. 23	Apparent current level 1	LE. 12	0
CP. 24	DC-link voltage level 1	LE. 24	0

7.4 Restoring of Factory Setting

The factory setting can be restored any time. For that the following values must be adjusted via the keyboard of the operator. The inverter must be in operating status "***nop***" (no control release).

CP.0 = 440	**Fr.0 = - 2**	**ud.0 = 200**

8. Function Description

8.1 Run (ru)-Parameter

General

The run(ru)-parameter group combines all parameters that display the current operating status of the inverter. The parameters of this group are read-only. An exception form the peak value memories ru.8, ru.12 and ru.29, which are deleted by the input of any value.

Parameter Summary

ru.0	Inverter status
ru.7	Actual load
ru.8	Peak load
ru.9	Apparent current
ru.10	Active current
ru.11	DC-bus voltage
ru.12	DC-bus voltage / peak value
ru.14	Input terminal status
ru.15	Output terminal status
ru.16	Internal input status
ru.17	Internal output status
ru.24	Display OL-counter
ru.29	Peak current
ru.31	Operating-hour counter 1
ru.32	Operating-hour counter 2 modulation _on
ru.48	DC-link setpoint value
ru.49	Absorbed electrical energy
ru.50	Refed electrical energy
ru.52	Mains frequency

Inverter status (ru.0)

The inverter status (ru.0) displays the operating condition of the inverter. The meanings of the various displays are explained in the following table.

Display	Value	Description
noP	0	No Operation: Control release is not bridged,1 modulation off
E.OP	1	OverPotention, DC-bus voltage too high
E.UP	2	UnderPotention, DC-bus voltage too low
E.OC	4	OverCurrent, output current > 2 * I_{rated} (constant torque)
E.OH	8	OverHeat, overheating of the inverter
E.dOH	9	Choke OverHeat, temperature monitoring of the inductivity has triggered and prewarning time has run out
E.OL	16	OverLoad, overload of the inverter is running
E.nOL	17	No OverLoad, cooling time E.OL has run out, error can be reset
E.buS	18	Watchdog Error
E.EF	31	External Fault, error message with external unit
E.nOH	36	No OverHeat, overtempertature error is no longer present (E.OH or E.dOH), error can be reset
E.SEt	39	Set selection error
E.PuC	49	Power circuit identifier not valid
E.SYn	115	Faulty synchronization, e.g. phase assignment is not correct
E.net	122	Error after expiration of a deceleration time (pn.59) at phase failure.
E.rES	125	E.net was triggered and the waiting period of 16 sec. has elapsed. The error can be reset now.
bbl	76	Base-Block time runs out, inverter de-energised
r4on	117	Modulation is enabled, R4-F in operation (low load)
nEto	112	Phase failure after modulation release
SYn	120	Synchronized onto the network angle
Phau	119	Phase failure at blocked modulation
into	123	Feed-in (motoric operation)
retn	124	Feedback (generative operation)

Actual load (ru. 7)

Parameter ru.7 shows the actual load of the inverter in %. 100% means the output current which corresponds to the rated current of the inverter. Only positive values are displayed, i.e. a differentiation whether the inverter feeds-in or feeds-back is not possible on the basis of ru.7.

Peak load (ru.8)

ru.8 makes it possible to immediately detect peak loads within an operating cycle. In addition to it the highest value, that occurs in ru.7, is stored in ru.8. The peak memory can be deleted by pressing the UP or DOWN key, or by Bus by writing any value to the address of ru.8. The memory is deleted when the inverter is switched off.

Apparent current (ru.9)

In ru.9 the actual apparent current is displayed with a resolution of 0.1 A. The resolution over bus is likewise 0.1 A.

Active current (ru.10)

ru.10 displays the actual active current.

DC Voltage (ru.11, ru.12)

Display of the actual DC-bus voltage with a resolution of 1 V. The highest value is stored in ru.12. ru.12 can be deleted by pressing the UP or DOWN key. The peak memory can be deleted by bus by writing any value to ru.12.

Input terminal status (ru.14)

ru.14 shows the logical status of the input terminals. Logical combinations, strobe or edge-triggering are not taken into consideration.

Bit - No.	Decimal value	Input	Terminal
0	1	ST (Control release)	8
1	2	RST (Reset)	11
4	16	I1 (Prog. Input 1)	5

If one input is triggered, the corresponding decimal value is displayed. If several inputs are triggered, the sum of the decimal value is displayed.

Output terminal status (ru.15)

ru.15 permits the control of digital outputs. ru.15 takes into account the logic operations of the digital outputs (do.0, d0.9 to do.25). For each active output the appropriate decimal value is displayed. If several outputs are active, then the sum of the decimal values is displayed.

Bit - No.	Decimal value	Output	Terminal
0	1	Out 1 (Transistor output)	12
1	2	Out 2 (RelayRLA,RLB,RLC)	1, 2, 3
2	4	Out 3 (Relay FLA,FLB,FLC)	21, 22, 23
4	16	Out A (Internal output A)	none
5	32	Out B (Internal output B)	none
6	64	Out C (Internal output C)	none
7	128	Out D (Internal output D)	none

Internal input status (ru.16)

ru.16 shows the logic state of the digital inputs, input terminals, edge triggering and logic operation by way of the di-parameters and internal software inputs IA to ID. In dependence on ru.16 the functions programmed in di.3 to di.8 are executed.

Bit -No.	Decimal value	Input	Terminal
0	1	ST (Control release)	8
1	2	RST (Reset)	11
4	16	I1 (Prog. input 1)	5
8	256	IA (Internal input A)	none
9	512	IB (Internal input B)	none
10	1024	IC (Internal input C)	none
11	2048	ID (Internal input D)	none

If one input is triggered then the appropriate decimal value is displayed. If several inputs are triggered, then the sum of the decimal values is displayed.

Internal output status (ru.17)

ru.17 displays the results of the output function tables (do. 1 bis do. 3). If one switching condition is fulfilled, then the appropriate decimal value is displayed. If several switching conditions are fulfilled, then the sum of the decimal values is displayed.

Bit - No.	Decimal value	Output switching conditions
0	1	Out1 Condition (do. 1)
1	2	Out2 Condition (do. 2)
2	4	Out3 Condition (do. 3)
3	8	Out4 Condition (do. 4)

Display OL -counter (ru.24)

With the aid of this parameter the continuous load of the inverter can be evaluated, in order to prevent the occurrence of OL (in-time load reduction). The error OL is triggered, when the OL-counter has reached 100 %. The counter reading is displayed with a resolution of 0.1 %.

Apparent current/Peak value (ru.25)

Maximal motor current that occurred during an operating time. (displayed in A). The peak value can be deleted by pressing the key UP or DOWN. A switch-off of the inverter also results in a cancellation of the memory.

Heat sink temperature (ru.29)

ru.29 displays the current heat sink temperature in °C. The resolution is 1°C. At a temperature below 20° C noF is displayed.

Operating-hour counter 1 (ru.31)

With a resolution of 1 hour ru.31 displays the time the inverter was altogether switched on (supplied with voltage).

Operating-hour counter 2 (ru.32)

ru.32 displays, with a resolution of 1 hour, the time the inverter was altogether active (modulation active).

Electrical energy taken from (ru.49)

ru.49 displays, with a resolution of 1 kWh, the electrical energy, that was taken from the mains. The accuracy of the display depends, among other things, on the harmonic load of the mains voltage, since only the crest value of the mains voltage is determined and thus the calculated effective value deviates from the actual value. In addition there is the inaccuracy of the measured-value acquisition.

Electrical energy feedback (ru.50)

ru.50 displays, with a resolution of 1 kWh, the electrical energy, that was fed into the mains. The accuracy of the display depends, among other things, on the harmonic load of the mains voltage, since only the crest value of the mains voltage is determined and thus the calculated effective value deviates from the actual value. By bus the parameter can be deleted by overwriting it with the value 0.

System frequency (ru.52)

ru.52 displays, with a resolution of 0.1 Hz, the current system frequency.

8.2 Protection (Pn) - Parameter

Parameter summary

Pn.0	Automatic restart UP
Pn.1	Automatic restart OP
Pn.2	Automatic restart OC
Pn.16	Disconnecting time error E.dOH
Pn.23	Response to Watchdog
Pn.25	Response to dOH-error
Pn.26	Response to OH-error
Pn.59	Disconnecting time E.Net
Pn.61	Automatic restart E.NET

Automatic restart UP (Pn.0) OP (Pn.1) OC (Pn. 2)

With activated function the respective error is automatically reset.

Value	Meaning
0	Function switched off
1	Function switched on

Disconnecting time E.doH (Pn.16)

With this parameter the triggering of error E.dOH (series inductance) can be delayed after the external signal is applied.

(Pn.23, Pn.25, Pn.26)

Value	Response	Combivis display
0	Error message: E.xx immediate turn off of modulation. Remove the error for the restart and **actuate reset**.	0: Error/restart after reset
3	Status message: A.xx immediate turn off of modulation. Automatic restart, if error condition no longer exists.	3: Modulation off/ automatic restart
6	Status message: no effect on the inverter, **fault is ignored**.	6: Protective function off (no response)

Disconnecting time E.NET (Pn.59)

With this parameter the triggering of the error ***E.NET*** after the failure of one, two or all mains phases, which leads to the turn-off of the modulation, can be delayed ! ! ! Supervisor password protected ! ! !

E.NET (Pn .61)

Value	Meaning
0	Function switched off
1	Function switched on

ATTENTION

The display ***E.NET*** becomes active when a repeated phase failure is detected wthin a time period of 16 s or when the disconnecting time PhAU (pn.59) has expired. An automatic RESET is only possible after a safety period of 16 s. If the function automatic reset E.NET is disabled, then E.RES appears after expiration of the safety period, i.e. the error can be reset manually.

8.3 Control (cs) - Parameter

Parameter summary

cs.24	KV Uzk-setpoint factor
cs.25	KP Uzk-controller
cs.26	UZK-controller
cs. 28	KP Active current controller
cs.29	KI Active current controller
cs.30	KV Pilot control Uzk-controller
cs.31	KP Reactive current controller
cs.32	KI Reactive current controller
cs.33	KP Phase-current controller
cs.34	LIMIT PHAU counter
cs.37	Uzk_set source
cs.38	Uzk_set constant

KV UZK-setpoint (cs.24) The DC-link voltage setpoint is proportional to the crest value of the phase-to-phase mains voltage.

KP UZK-controller (cs.25) Determines the amplification of the proportional component of the UZK-controller.

KI UZK-controller (cs.26) Determines the amplification of the integral component of the UZK-controller.

KP Active current controller (cs.28) Determines the amplification of the proportional component of the active current controller.

KI Active current controller (cs.29) Determines the amplification of the integral component of the active current controller.

KV Pilot control UZK-controller (cs.30) The DC-link current serves for the pilot control of the UZK-controller. With this factor the voltage fluctuations in the DC-link can be minimized during dynamic processes.

KP Reactive current controller (cs.31) Determines the amplification of the proportional component of the reactive current controller.

KI Reactive current controller (cs.32) Determines the amplification of the integral component of the reactive controller.

KP Phase current controller (cs.33) Determines the amplification of the proportional component of the phase current controller.

Limit PHAU counter (cs.34)

Determines the limit for the triggering of a phase failure (nEto). If during operation it should come to error messages inspite of optimal controller parameterization (kp phase current controller cs.33), then this can be avoided by increasing the parameter. By writing the value ***0***, the function „phase failure detection“ is disabled during modulation release.

Uzk_set source (cs.37)

Determines the source of the setpoint value for the voltage Uzk.

Value	Meaning
0	Uzk_set (CS.38)
1	Uzk_set = f($\hat{U}_{mains}$ · CS.24)

Uzk_set constant (cs.38)

Preadjustment of a constant setpoint value for the DC-link voltage.

8.3.1 Allignment of the DC-link voltage regulator

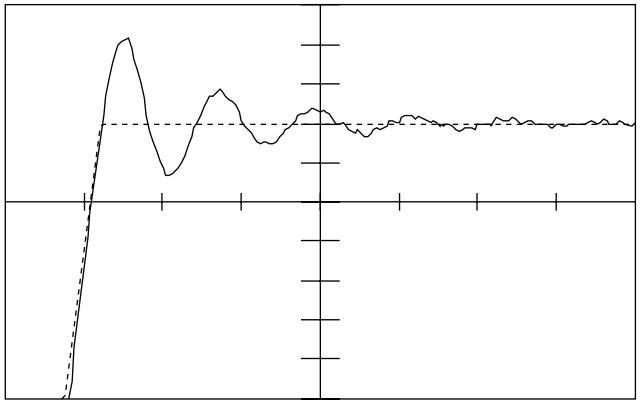
For the startup of the KEB Combivert R4-F the DC-link voltage regulator (Uzk-controller) must be adjusted. With the device a setpoint value jump can be recorded with the aid of the PC-program **KEB-COMBIVIS**.

- Set parameter cs.30 = 0 (memorize the value!).
- Install and start the programm ***KEB-COMBIVIS*** on the PC. Select with ***F8*** the programm ***INVERTER SCOPE*** and start it.
- Parameterize ***INVERTER SCOPE***:

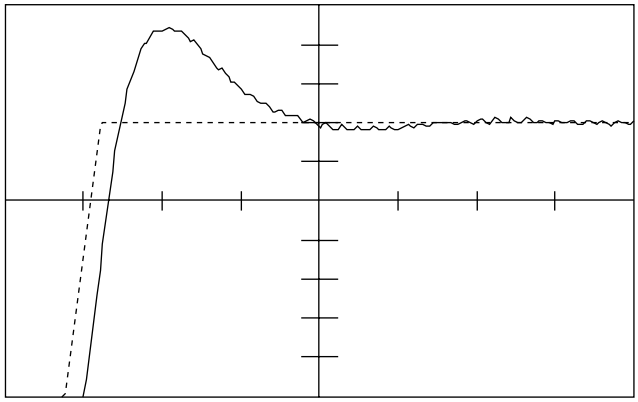
Operating mode:	Offline
Time period:	2 ms
Trigger position:	5%
Trigger condition:	1: ST
Channel 1:	ru.11
Channel 2:	ru.48

- Go with F3 into the operating mode of INVERTER SCOPE, calibrate the channels and adjust the time base (e.g. 25ms / DIV).
- Press ***F5***; the INVERTER SCOPE is ready for operation.
- Switch on control release.
- The recording of the Uzk-setpoint jump stops after some time automatically.
- Compare the recording with examples on the next page and adjust Uzk-control parameter accordingly.
- Repeat setpoint jump and record again until a clean transient reaction and thus an optimal control parameter are found.

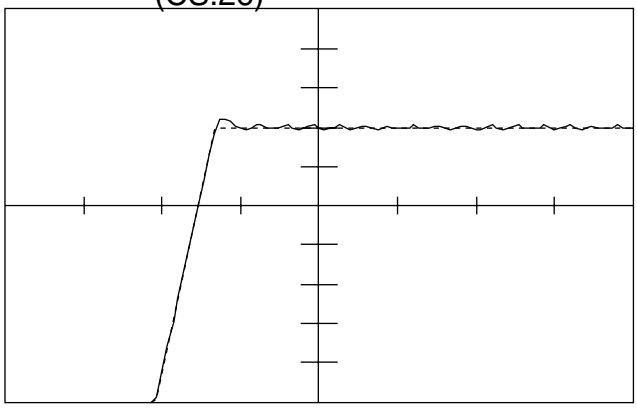
8.3.2 Adjusting help DC-link voltage controller



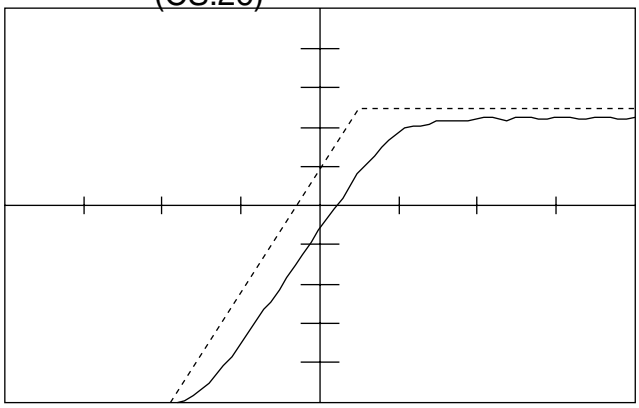
Problem: very long transient reaction
Remedy: Increase P-component (CS.25); if necessary, reduce I-component (CS.26)



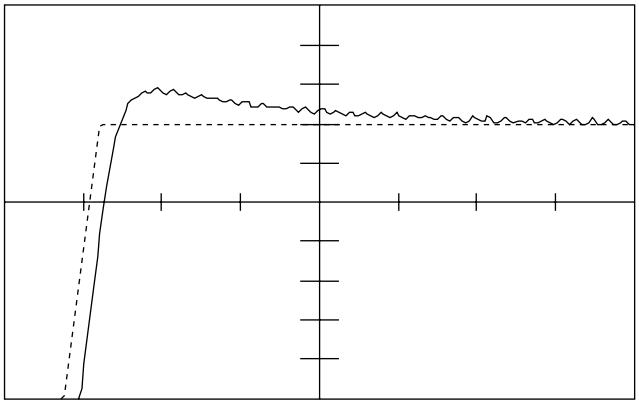
Problem: too high voltage overshoot
Remedy: increase P-component (CS.25) ; if necessary, reduce I-component (CS.26)



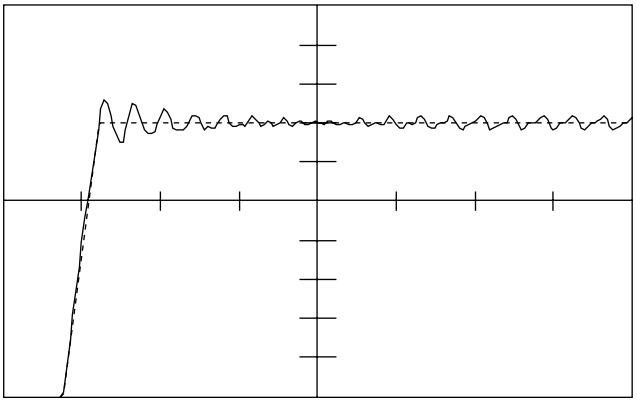
Problem: continuous oscillation at constant run
Remedy: reduce P-component (CS.25)



Problem: too slow transient reaction / permanent offset
Remedy: increase I-component (CS.26)



Problem: too long overshoot
Remedy: increase I-component (CS.26)



Problem: continuous oscillation with high amplitude
Abhilfe: reduce I-component (CS.26)

8.3.3 Improve dynamic

In order to minimize DC-link voltage fluctuations due to load fluctuations, the parameter cs.30 (kv precontrol Uzk-controller) can be adjusted. If the result is not satisfying, the active current control parameters cs.28 and cs.29 are to be increased.

But note: Control system can start to oscillate.

8.3.4 Optimize current characteristic

In order to compensate deviations of the current characteristic from the sine-wave form, the parameter cs.33 (kv phase current controller) must be adjusted. If no oscilloscope is available to represent the mains current, the parameter ru.9 (apparent current) can be used as substitute. For it applies:

The smaller the fluctuations at constant load, the sinusoidal the current characteristic.

8.4 Drive (ds)-Parameter

Parameter summary

ds.13	Switching frequency

Switching frequency (ds.13)

Parameter ds.13 is an initialization parameter, i.e. new parameter values become active only after switching off the unit.

An increase of the switching frequency from 8 kHz to 16 kHz entails an increase of the switching losses and thus a reduction of the rated power of the COMBIVERT R4-F. Moreover the series inductance and the filter must be designed for the switching frequency of 16 kHz.

8.5 Free-programmable (Fr) Parameter

Parameter summary

Fr.0	Copy keyboard parameter set
Fr.1	Copy bus parameter set

Copy Set (Fr.0, Fr.1)

The function **init**.**def** copies the basic adjustments stored in the EPROM into the SET 0, **i.e. the control parameters of the CS-group with their default values are also loaded**.

Following restriction applies to copying the set:
init can only be executed at '**noP**' or '**syn**'.

8.6 User Definition (ud)-Parameter

Parameter summary

ud.0	Keyboard password
ud.1	Bus password
ud.2	Start parameter number
ud.3	Start parameter number
ud.6	Inverter address
ud.7	Baud rate
ud.8	Watchdog time
ud.15	CP.1 Address
ud.17	CP.2 Address
*****	
ud.53	CP.20 Address
ud.55	CP.21 Address
ud.57	CP.22 Address
ud.59	CP.23 Address
ud.61	CP.24 Address

Keyboard password (ud.0)

By entering the appropriate password it can be switched between the individual password levels. The password level adjusted over this parameter refers only to the input by keyboard as well as the displays of the LED-display. The independent password level for the operation over serial interface or Dual-Port-Ram protocol are preset by the parameter ud.1. The passwords are:

Password	Password level
100	CP - READ-ONLY
200	CP - ON
330	CP - SERVICE
440	APPLICATION
xxx	SUPERVISOR

The meaning of the individual password levels is described in chapter 6.5 Password Structure. If on operation of the key ***FUNCT*** it is being changed into the parameter value display of ud.0, then the current password level is displayed first. To enter a new password, the new password is adjusted with ***UP/DOWN***. This must be acknowledged with ***ENTER***. Afterwards the current password level is displayed again.

The keyboard password can also be adjusted via the serial interface or the Dual-Port-Ram protocol. This input corresponds to the input via keyboard, i.e. after adjusting the password by bus the LED display displays the current keyboard password level and changes upon operation of ***FUNCT*** to ud.0 respectively cP.0.

Bus password (ud.1)

By way of the bus password ud.1 the password levels for the operation over serial interface or Dual-Port-Ram protocol are adjusted. The password levels CP-ON, APPLICATION and SUPERVISOR are possible. The passwords and the meaning of the password levels correspond to those of the keyboard passwords. The bus password is not visible during keyboard operation.

Start parameter (ud.2, ud.3)

With the parameters start parameter group and start parameter number the parameter is selected, which is displayed after switching on the inverter. For that the desired parameter group is adjusted in ud.2 and the desired parameter number in ud.3. The parameter set is always set ***0***. If the combination of ud.2 and ud.3 results in a parameter that is not available or if the current password level at switch on is not sufficient to display the parameter, then the inverter starts with the display of ru.0.

If a password level < 3 is active when switching on the inverter, i.e. display of the user-defined parameter group, then the adjustment of ud.2 is ignored, ud.3 indicates the parameter number of the cP-parameter, whose value shall be displayed at the starting. If this parameter is not available, then cP.0 is displayed.

Inverter address (ud.6)

With ud.6 the address is adjusted, under which the inverter is addressed by „KEB COMBIVIS“ or another control. Values between 0 and 239 are possible, the default value is 1. If several inverters are operated on the Bus at the same time, it is absolutely necessary to assign them different addresses, since otherwise it can result in faulty communication, because under certain conditions several inverters may respond simultaneously. Further information is contained in the description of the DIN66019-Protocol.

Baud rate (ud.7)

Following values for the baud rate of the serial interface are possible:

Parameter value	Baud rate
0	1200 baud
1	2400 baud
2	4800 baud
3	9600 baud
4	19200 baud

If the value for the baud rate is changed over the serial interface, it can be changed again only over the keyboard or after adjustment of the baud rate of the master, since no communication is possible with different baud rates of master and slave.

Watchdog time (ud.8)

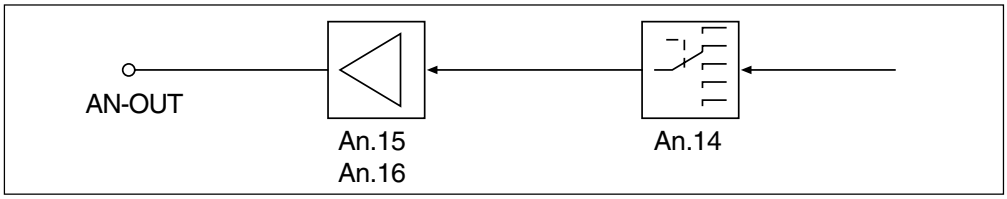
For a constant control of the communication it is possible to trigger an error message of the inverter after the expiration of an adjustable time without incoming telegrams. By adjusting the value ***0*** (off) the function can be deactivated.

8.7 Analog I/O (An)-Parameter

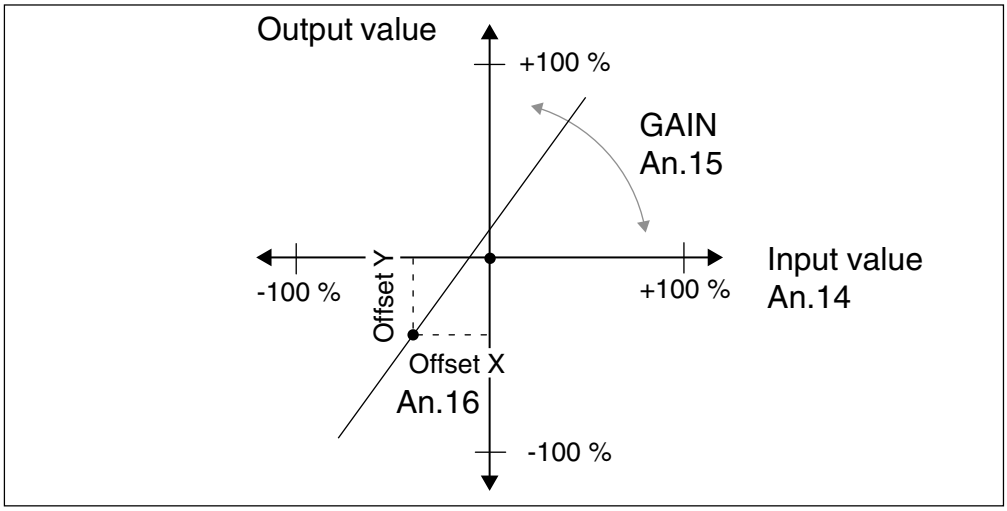
Parameter summary

An.14	Analog Out 1 Function
An.15	Analog Out 1 Gain
An.16	Analog Out 1 Offset X

Flow chart analog outputs



Characteristic amplifier of the analog outputs (An.15 - An.16)



Analog output 1 Function (An.14)

With this parameter the process variable can be selected which should be represented over the analog output. The resolution of the analog values is 10 bit, the smoothing time constant for the analog signals is approx. 5 ms.

Parameter value	Process variable	Range of 100%
0	current load	200%
1	DC-link voltage	1000 V

Analog output 1 (An.15, An.16)

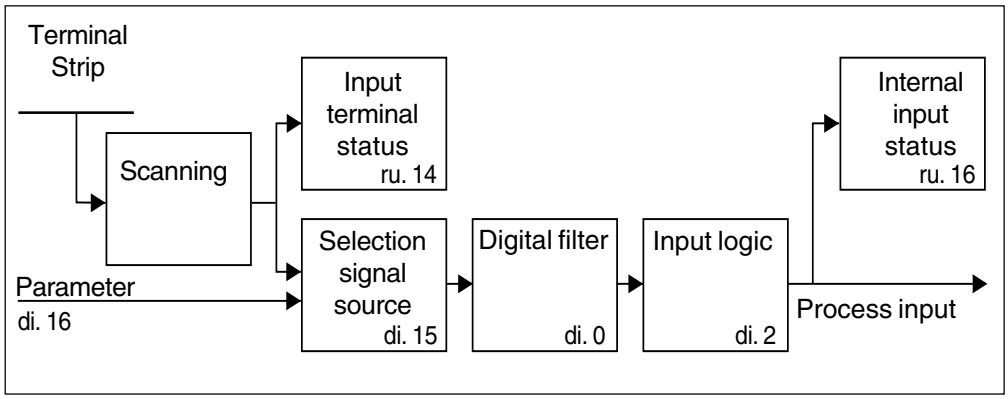
The rise of the characteristic curve is determined by the amplification (An.15). The offset X (An.16) is needed if signal fluctuations around a base value are to be visualized (e.g. actual value of DC-link voltage against setpoint value of DC-link voltage). Default in [%], resolution 0.1%.

8.8 Digital Input (di)-Parameter

Parameter Summary

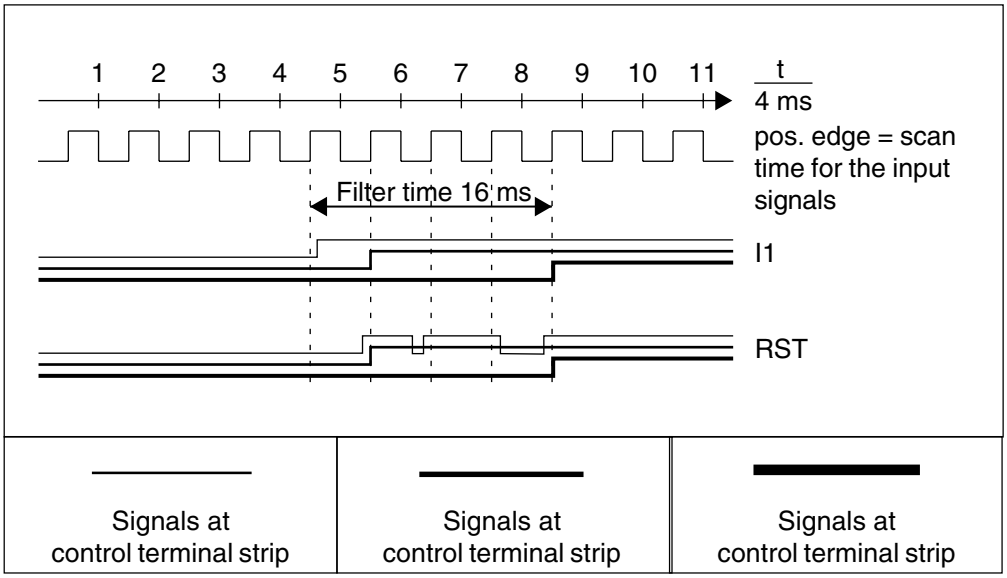
di.0	Digital interference suppressor filter
di.1	NPN / PNP selection
di.2	Input logic
di.3	Input function I1
di.7	Input function IA
di.8	Input function IB
di.9	Input function IC
di.10	Input function ID
di.15	Select signal source
di.16	Digital input setting

Input processing



Digital noise filter (di.0)

The digital filter reduces the sensitivity to interferences at the control inputs. With this parameter the response time of the inputs is adjusted. During the response time a constant input status must exist at all inputs before the signal is accepted as valid.


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
t
4 ms
pos. edge = scan time for the input signals
Filter time 16 ms
I1
RST
Signals at control terminal strip
Signals at control terminal strip
Signals at control terminal strip

NPN/PNP-Selection (di.1)

Selection of PNP or NPN logic for the input terminals.

Parameter value	Logic of the input terminal
0	NPN
1	PNP

Bit-Coded Parameter di.2, di.14 - di.18

With the bit-coded di. parameters the appropriate decimal value is adjusted for each input for which the corresponding function is to be activated. If the function should be valid for several inputs, the sum of the decimal value is adjusted. Exceptions apply to input ST which are described at the individual parameters. Following assignment applies:

Bit - No.	Decimal value	Input
0	1	ST
1	2	RST
4	16	I1

Input logic (di.2)

With this parameter it is adjusted whether an input signal is 1- or 0-active (inverted). Input ST is not inverted!

Input functions (di.3 - di.10)

With these parameters the function of the programmable inputs (I1 to I4) and the programmable software inputs (IA, IB, IC, ID) are adjusted.

Parameter value	Input function
0	no function
1	input triggers external error (E.EF)

Select Signal Source (di.15)

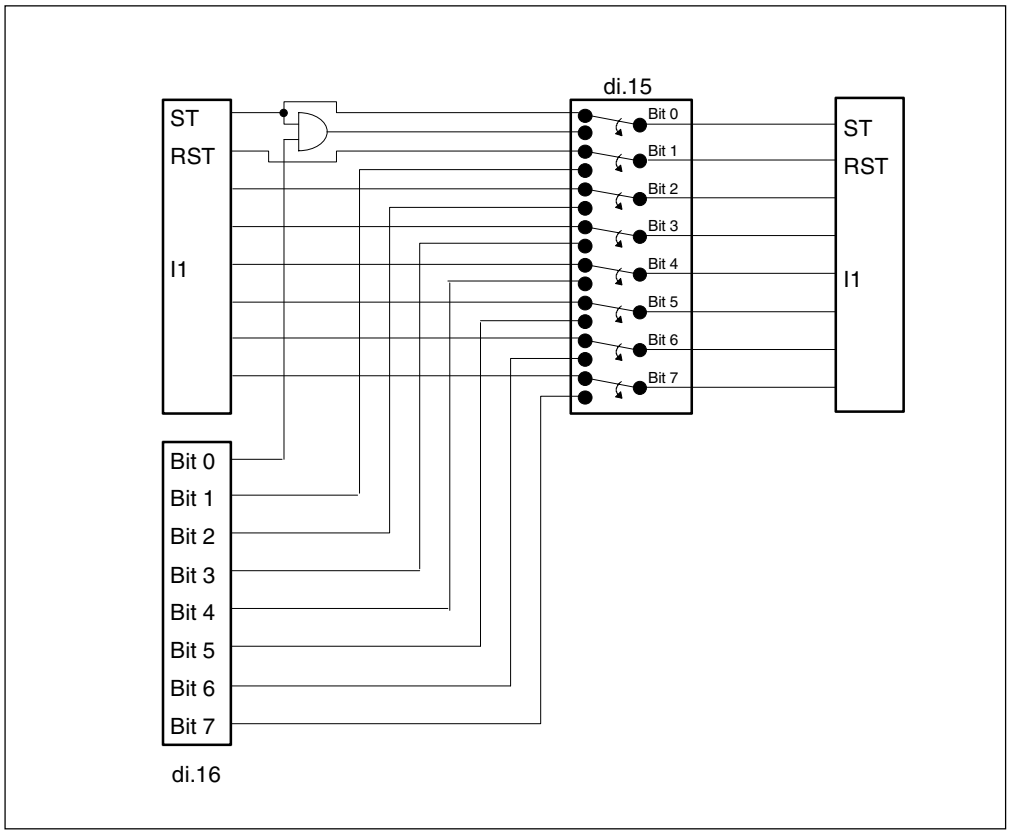
In the parameter di.15 it can be selected for each input, whether the status of the control terminal strip or the status of parameter di. 16 is evaluated.

Digital Input Setting (di.16)

Over di.16 inputs can be set via software. For this the corresponding inputs must be selected in di.15.

Exception: Input ST. If digital input of control release is adjusted (Bit 0 of di.15 = 1), the signal must be preset via terminal strip **and** parameter di.16 (Bit 0)!

Control Terminal Strip



8.9 Digital Output (do)-Parameter

Parameter Summary

do.0	Output logic
do.1	Switching condition 1
do.2	Switching condition 2
do.3	Switching condition 3
do.4	Switching condition 4
do.9	Select switching condition Out 1
do.10	Select switching condition Out 2
do.11	Select switching condition Out 3
do.13	Select switching condition Out A
do.14	Select switching condition Out B
do.15	Select switching condition Out C
do.16	Select switching condition Out D
do.17	Logic switching condition Out 1
do.18	Logic switching condition Out 2
do.19	Logic switching condition Out 3
do.21	Logic switching condition Out A
do.22	Logic switching conditionOut B
do.23	Logic switching conditon Out C
do.24	Logic switching condition Out D
do.25	Linkage of switching conditions

The output logic enables the inverting of the digital outputs. The parameter is bit-coded.

Output logic (do.0)

Bit - No.	Decimal value	Output	Terminal
0	1	Out 1 (Transistor output)	12
1	2	Out 2 (Relay RLA,RLB,RLC)	1, 2, 3
2	4	Out 3 (Relay FLA,FLB,FLC)	21, 22, 23
4	16	Out A (Internal output A)	none
5	32	Out B (Internal output B)	none
6	64	Out C (Internal output C)	none
7	128	Out D (Internal output D)	none

For each output that is to be inverted the corresponding decimal value is adjusted. If several outputs should be inverted, the sum of the decimal values is adjusted.

Swtiching Condition 4 (do.1 - do.4)

With these parameters the switching conditions are adjusted, which via parameters do.9 to do.25 are assigned to the outputs Out 1 to Out 3 and the internal outputs Out A to Out D:

Value	Output function
0	always inactive
1	always active
2	Ready
3	Run
4	Fatal error
5	DC-link voltage > DC-link voltage level
6	Apparent current > apparent current level
7	Signal of PTC series inductance
8	Signal of heat sink temperature
9	Current controller in the limitation
10	DC-link voltage controller in the limitation
11	Any controller in the limitation
12	Utilization (ru.7) > utilization level (LE.8 ... LE.10 (15))
13	OL counter > 80%
14	Phase failure

Select Switching Condition (do.9 - do.11, do.13 - do.16)

Bit-No.	Decimal value	Switching condition
0	1	do.1
1	2	do.2
2	4	do.3
3	8	do.4

Several conditions can also apply to one output. In that case the sum of the decimal value is to be adjusted.

From attaining a specific operating status of the inverter (e.g. apparent current > apparent current level) to the generation of the corresponding output signal a processing time of some ms can go by.

In order to activate a switching condition for the appropriate output, the respective decimal value is adjusted in the parameter „select switching condition OutX“. The status of the switching condition is displayed in parameter ru.17. Each switching condition can be inverted by adjusting the corresponding decimal value in the parameter „logic of switching condition OuX“.

Linkage of Switching Conditions (do.25)

Parameter do.25 determines, whether the switching conditions, which are selected for an output, are linked by an AND-operation (Bit X = 1) or by an OR-operation (Bit X = 0).

Bit - No.	Decimal value	Output
0	1	Out 1
1	2	Out 2
2	4	Out 3
4	16	Out A
5	32	Out B
6	64	Out C
7	128	Out D

Example to do.0 - do.25

Conditions for output Out 1:
Utilization > 80 % and
DC-link voltage < DC-link voltage level

Conditions for output Out 2:
DC-link voltage > DC-link voltage level or
apparent current < apparent current level

Adjustment:

1. Switching conditons
do. 1 = 12 (utilization > utilization level)
LE. 9 = 80 %
do. 2 = 5 (DC-link voltage > DC-link voltage level)
LE.24 = 700 V
do. 3 = 14 (apparent current > apparent current level)
LE.14 = 30 A

2. Select switching condition
do. 9 (Out 1) = 3 (Bit 0 and Bit 1 set => cond. 1 and cond. 2 active)
do.10 (Out 2) = 6 (Bit 1 and Bit 2 set => cond. 2 and cond. 3 active)

3. Logic of switching conditions
do.17 (Out 1) = 2 (Bit 1 set => cond. 2 inverted)
do.18 (Out 2) = 4 (Bit 2 set => cond. 3 inverted)

4. Linkage of switching conditions
do.25 = 2 (Bit 0 = 1 => cond. for Out 1 are AND-operated
Bit 1 = 0 => cond. for Out 2 are OR-operated)

5. Logic of digital outputs
do. 0 = 0 (the outputs are not inverted)

8.10 Level (LE)-Parameter

Parameter Summary

LE.8	Load level 1
LE.9	Load level 2
LE.10	Load level 3
LE.11	Load level 4
LE.12	Apparent current level 1
LE.13	Apparent current level 2
LE.14	Apparent current level 3
LE.15	Apparent current level 4
LE.24	DC-link voltage level 1
LE.25	DC-link voltage level 2
LE.26	DC-link voltage level 3
LE.27	DC-link voltage level 4
LE.38	Current hysteresis

Load Level 1-4 (LE.8 - LE.11)

These parameters are the comparative values for the load-dependent switching conditions of the digital outputs. Load level 1 is valid for output condition 1 etc.

Value range: 0 ... 199 %
Resolution: 1 %

Apparent Current Level 1-4 (LE.12 - LE.15)

These parameters are the comparative values for the apparent current-dependent switching conditions of the digital outputs. Apparent current level 1 is valid for output condition 1 etc.

Value range: 0 ... 150 A
Resolution: 0.1 A

DC-link voltage-level 1-4 (LE.24 - LE.27)

These parameters are the comparative values for the DC-link voltage-dependent switching conditions of the digital outputs. DC-link voltage level 1 is valid for output condition 1 etc.

Value range: 0 ... 1000V
Resolution: 1V

Current hysteresis (LE.38)

With this parameter the height of the current hysteresis is adjusted.

Value range: 0 ... 150 A
Resolution: 0.1A

8.11 Information (In)-Parameter

Parameter Summary

In.0	Inverter type
In.1	Inverter rated current
In.3	max. switching frequency
In.4	Software identification
In.5	Software date
In.6	Config-file-no.
In.7	Serial No. (Date)
In.8	Serial No. (Counter)
In.9	Serial No. (AB-No. high)
In.10	Serial No. (AB-No. low)
In.11	Customer No. (high)
In.12	Customer No. (low)
In.13	QS - Number
In.40	Last error
In.41	Error counter OC
In.42	Error counter OL
In.43	Error counter OP
In.44	Error counter OH
In.45	Error counter WD

Inverter Type (In.0)

Bit-No.	Meaning	
0	Voltage class	0 = 200 V, 1 = 400 V
1...5	Unit size	
6...8	Type of control card	3 = OC.R4
9	Expension	
10	free	
11...12	Max. switch.frequency	0 = 2 kHz, 1 = 4 kHz, 2 = 8 kHz, 3 = 16 kHz
13...15	Type of housing	= G = H = K = L = M = N = R = D

Inverter Rated Current (In.1)

Displays inverter rated current in A (resolution 0.1 A).

Max. Switching Frequency (In.3)

Displays the maximum possible switching frequency for this inverter in kHz (resolution 1 kHz).

Software Identification (In.4)

Software version number and control hardware are encoded in this parameter.

Software Date (In.5)

Displays the software date. The value consists of the day, the month and the year. But only the last 2 digits of the year are shown.

Example: Display = 1507.4
Date = 15.07.94

Configfile Number (In.6)

This parameter serves for the identification of the software used on the control by KEB COMBIVIS. The configuration occurs automatically with the call of COMBIVIS and connected inverter.

Serial Number, Customer Number (In.7 - In.12), QS-Number (In.13)

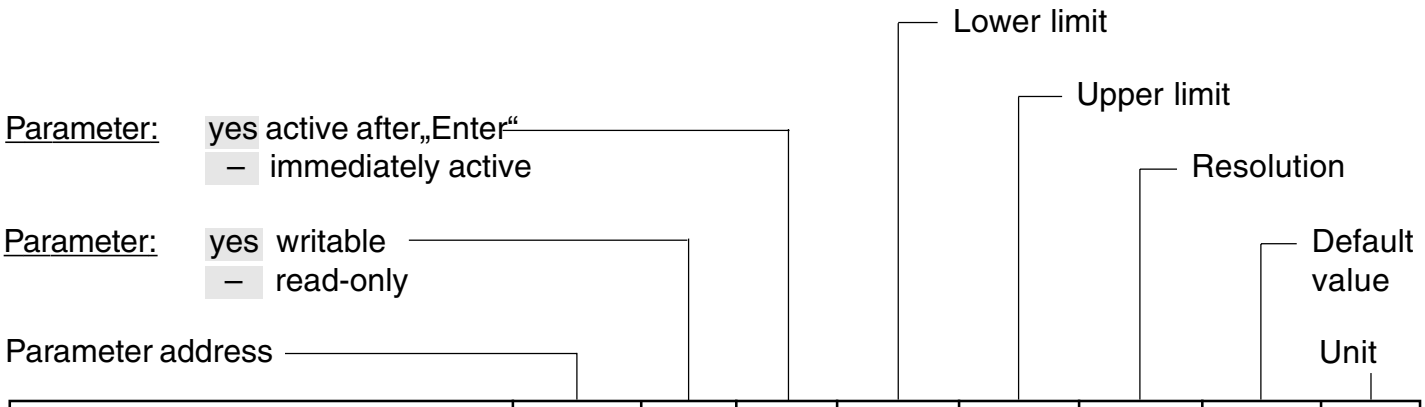
Serial number and customer number identify the inverter. The QS-number contains production-internal information.

Error Counter (In.40 - In.45)

Error counters (for E.OC, E.OL, E.OP, E.OH, E.buS) specify the total number of occurred errors of each type. The maximum number is 255.

9. Parameter Summary

9.1 Table ru-Parameter



Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
ru0 Inverter status	2000h	–		0	200	table	–	–
ru7 Actual load	2007h	–		0	200	0.1	–	%
ru8 Peak load	2008h	yes				0.1	–	%
ru9 Apparent current	2009h	–				0.1	–	A
ru10 Active current	200Ah	–				0.1	–	A
ru11 DC-link voltage	200Bh	–				1	–	V
ru12 DC-link voltage peak value	200Ch	yes				1	–	V
ru14 Input terminal status	200Eh	–				table	–	–
ru15 Output terminal status	200Fh	–				table	–	–
ru16 Internal input status	2010h	–				table	–	–
ru17 Internal output status	2011h	–				table	–	–
ru24 Display OL-counter	2012h	–		0,0	100	0.1	–	%
ru25 Apparent current/peak value	2019h	yes				0.1	–	A
ru29 Heat sink temperature	201Dh	–		0	100	1	–	°C
ru31 Operating hour counter 1	201Fh	–		0	65535	1	–	h
ru32 Operating hour counter 2	2020h	–		0	65535	1	–	h
ru48 Act. DC-link voltage setpoint	2030h	–		–	–	1	–	V
ru49 Electrical energy consumption	2031h	yes		0	65535	1	–	kWh
ru50 Electrical energy recovery	2032h	yes		0	65535	1	–	KWh
ru52 System frequency	2034h	–		45	65	0.1	–	Hz

9.2 Table pn-Parameter

Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
Pn0 Automatic restart UP	2200h	–				table	0	
Pn1 Automatic restart OP	2201h	–				table	0	
Pn16 Disconnect time error E.dOH	2216h	–		0	120		60	
Pn23 Response to Watchdog	2217h	–	yes	0	7	1	6	–
Pn25 Response to dOH error	2219h	–	yes	0	7	1	6	–
Pn26 Response to OH error	221Ah	–	yes	0	7	1	6	–
Pn59 Delay time E.net	223bh	–		0	1,00	0,01	0	sec.
Pn61 Automatic restart E.net	223dh	–		0	1	1	0	–

9.3 Table cs-Parameter

Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
CS24 KV UZK_set	2D18h	–		1.05	1.70	0.1	1,20	
CS25 KP UZK	2D19h	–		0	65535	1	2000	–
CS26 KI UZK	2D1Ah	–		0	65535	1	80	–
CS28 KP ID	2D1Ch	–		0	65535	1	1500	–
CS29 KI ID	2D1Dh	–		0	65535	1	100	–
CS30 KV UZK_izk	2D1Eh	–		0	130	1	50	–
CS31 KP IQ	2D1Fh	–		0	65535	1	200	–
CS32 KI IQ	2D20h	–		0	65535	1	6	–
CS33 KP I_uvw	2D21h	–		0	65535	1	50000	–
CS34 LIMIT PHAU COUNTER	2D22h	–		0	32767	1	1500	–
CS37 UZK_set source	2D25h	–	yes	0	1	1	0	–
CS38 UZK_set constant	2D26h	–	yes	210	720	1	LTK	V

9.4 Table ud-Parameter

Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
ud0 Keyboard password	2600h	yes	yes	0	9999	1	0	–
ud1 Bus password	2601h	yes	yes	0	9999	1	0	–
ud2 Start parameter group	2602h	yes	–	ru	table	table	ru	–
ud3 Start parameter number	2603h	yes	–	0	255	table	1	–
ud6 Inverter address	2606h	yes	yes	0	239	1	1	–
ud7 Baud rate	2607h	yes	yes	1200	57600	table	9600	Baud
ud8 Watchdog Time	2608h	yes	yes	0 : off	10,00	0.01	0 : off	sec.
ud13 cP.0 address	260Dh	yes	yes	–	–	1	2600 (cp.0)	–
ud15 cP.1 address	260Fh	yes	yes	0	7FFFF	1	2000 (ru.00)	–
ud17 cP.2 address	2611h	yes	yes	-1 : off	7FFFF	1	200B (ru.11)	–
ud19 cP.3 address	2613h	yes	yes	0	7FFFF	1	200C (ru.12)	–
ud21 cP.4 address	2615h	yes	yes	0	7FFFF	1	2030 (ru.48)	–
ud23 cP.5 address	2617h	yes	yes	0	7FFFF	1	2D25 (cs.37)	–
ud25 cP.6 address	2619h	yes	yes	0	7FFFF	1	2D1C (cs.28)	–
ud27 cP.7 address	261Bh	yes	yes	0	7FFFF	1	2D1B (cs.27)	–
ud29 cP.8 address	261Dh	yes	yes	0	7FFFF	1	2D19 (cs.25)	–
ud31 cP.9 address	261Fh	yes	yes	0	7FFFF	1	2D1A (cs.26)	–
ud33 cP.10 address	2621h	yes	yes	0	7FFFF	1	2D20 (cs.32)	–
ud35 cP.11 address	2623h	yes	yes	0	7FFFF	1	2D1E (cs.30)	–
ud37 cP.12 address	2625h	yes	yes	0	7FFFF	1	2009 (ru.09)	–
ud39 cP.13 address	2627h	yes	yes	0	7FFFF	1	2007 (ru.07)	–
ud41 cP.14 address	2629h	yes	yes	0	7FFFF	1	201B (ru.29)	–
ud43 cP.15 address	262Bh	yes	yes	0	7FFFF	1	280E (an.14)	–
ud45 cP.16 address	262Dh	yes	yes	0	7FFFF	1	280F (an.15)	–
ud47 cP.17 address	262Fh	yes	yes	0	7FFFF	1	2903 (di.03)	–
ud49 cP.18 address	2631h	yes	yes	0	7FFFF	1	2A01 (do.01)	–
ud51 cP.19 address	2633h	yes	yes	0	7FFFF	1	2A02 (do.02)	–
ud53 cP.20 address	2635h	yes	yes	0	7FFFF	1	2A09 (do.09)	–
ud55 cP.21 address	2637h	yes	yes	0	7FFFF	1	2A0A (do.10)	–
ud57 cP.22 address	2639h	yes	yes	0	7FFFF	1	2B08 (le.08)	–
ud59 cP.23 address	263Bh	yes	yes	0	7FFFF	1	2B0C (le.12)	–
ud61 cP.24 address	263Dh	yes	yes	0	7FFFF	1	2B18 (le. 24)	–

9.5 Table Fr-Parameter

	Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
Fr0	Copy param. set (keyboard)	2700h	yes	yes	0	7	1	0	–
Fr1	Copy parameter set (bus)	2701h	yes		0	7	1	0	–

9.6 Table An-Parameter

	Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
An14	Analog Out 1 Function	280Eh	yes	yes	0	6	1	0	–
An15	Analog Out 1 Gain	280Fh	yes		-20.00	20.00	0.01	1.00	–
An16	Analog Out 1 Offset X	2810h	yes		-100.0	100.0	0.1	0.0	%

9.7 Table di-Parameter

	Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
di0	Digital noise filter	2900h	yes		0.0	20.0	0.1	0.5	ms
di1	NPN/PNP-selection	2901h	yes	yes	0 : pnp	1 : npn	1	0 : pnp	–
di2	Input logic	2902h	yes	yes	0	127	1	0	–
di3	Input function I1	2903h	yes	yes	0	1	1	1	–
di7	Input function IA	2907h	yes	yes	0	1	1	0	–
di8	Input function IB	2908h	yes	yes	0	1	1	0	–
di9	Input function IC	2909h	yes	yes	0	1	1	0	–
di10	Input function ID	290Ah	yes	yes	0	1	1	0	–
di15	Select signal source	290Fh	yes	yes	0	127	1	0	–
di16	Digital input setting	29010h	yes	yes	0	127	1	0	–

9.8 Table do-Parameter

Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
do0 Output logic	2A00h	yes	yes	0	31	1	0	–
do1 Switching condition 1	2A01h	yes	yes	0	20	1	1	–
do2 Switching condition 2	2A02h	yes	yes	0	20	1	2	–
do3 Switching condition 3	2A03h	yes	yes	0	20	1	3	–
do4 Switching condition 4	2A04h	yes	yes	0	15	1	4	–
do9 Select switching condition Out 1	2A09h	yes	yes	0	15	1	1	–
do10 Select switching condition Out 2	2A0Ah	yes	yes	0	15	1	2	–
do11 Select switching condition Out 3	2A0Bh	yes	yes	0	15	1	4	–
do13 Select switching condition Out A	2A0Dh	yes	yes	0	15	1	0	–
do14 Select switching condition Out B	2A0Eh	yes	yes	0	15	1	0	–
do15 Select switching condition Out C	2A0Fh	yes	yes	0	15	1	0	–
do16 Select switching condition Out D	2A10h	yes	yes	0	15	1	0	–
do17 Logic switching condition Out 1	2A11h	yes	yes	0	15	1	0	–
do18 Logic switching condition Out 2	2A12h	yes	yes	0	15	1	0	–
do19 Logic switching condition Out 3	2A13h	yes	yes	0	15	1	0	–
do21 Logic switching condition Out A	2A15h	yes	yes	0	15	1	0	–
do22 Logic switching condition Out B	2A16h	yes	yes	0	15	1	0	–
do23 Logic switching condition Out C	2A17h	yes	yes	0	15	1	0	
do24 Logic switching condition Out D	2A18h	yes	yes	0	15	1	0	–
do25 Linkage of switching condition	2A19h	yes	yes	0	31	1	0	–

9.9 Table LE-Parameter

Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
LE8 Load level 1	2B08h	yes		0.0	200	1	0	%
LE9 Load level 2	2B09h	yes		0.0	200	1	0	%
LE10 Load level 3	2B0Ah	yes		0.0	200	1	0	%
LE11 Load level 4	2B0Bh	yes		0.0	200	1	0	%
LE12 Apparent current level 1	2B0Ch	yes		0.0	50.0	0.1	0	A
LE13 Apparent current level 2	2B0Dh	yes		0.0	50.0	0.1	0	A
LE14 Apparent current level 3	2B0Eh	yes		0.0	50.0	0.1	0	A
LE15 Apparent current level 4	2B0Fh	yes		0.0	50.0	0.1	0	A
LE24 DC-link voltage 1	2B18h	yes		0.0	2025	1	0	V
LE25 DC-link voltage 2	2B19h	yes		0.0	2025	1	0	V
LE26 DC-link voltage 3	2B1Ah	yes		0.0	2025	1	0	V
LE27 DC-link voltage 4	2B1Bh	yes		0.0	2025	1	0	V
LE38 Current hysteresis	2B26h	yes		0.0	150	0.1	0.2	A

9.10 Table In-Parameter

	Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
In0	Inverter type	2C00h	–				table	Name plate	–
In1	Inverter rated current	2C00h	–		0	370	0.1	LTK	A
In3	max. switch. frequency	2C00h	–		0	16	0		
In4	Software identification	2C00h	–				0.1		–
In5	Software date	2C00h	–				0.1		–
In6	Configfile No.	2C00h	–		0	255	1	69	–
In7	Serial No. (Date)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In8	Serial No. (Counter)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In9	Serial No. (AB-No. high)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In10	Serial No. (AB-No. low)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In11	Customer number (high)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In12	Customer number (low)	2C00h	–		0	65535	1	0	–
In13	QS Number	2C00h	–		0	255	1	0	–
In40	Last error	2C00h	–		0	63	1	0	–
In41	Error counter OC	2C00h	–		0	255	1	0	–
In42	Error counter OL	2C00h	–		0	255	1	0	–
In43	Error counter OP	2C00h	–		0	255	1	0	–
In44	Error counter OH	2C00h	–		0	255	1	0	–
In45	Error counter WD	2C00h	–		0	255	1	0	–
In46	Last Hardlock	2C00h	–		0	255	1	0	–
In47	Password level 0	2C00h	–		0	9999	1		–
In48	Password level 1	2C00h	–		0	9999	1		–
In49	Password level 2	2C00h	–		0	9999	1		–
In50	Password level 3	2C00h	–		0	9999	1		–
In54	soft. ver. dsp	2C00h	–		0	255	1		
In55	soft. date dsp	2C00h	–		0	32767	1		

9.11 Table Supervisor-Parameter

These parameters are changeable only with supervisor password and hardlock.

	Parameter	Addr.			min	max	Step	default	[?]
In25	Analog Output Offset	2C1Ah	yes		0	255	1	250	
In26	Analog Output Gain	2C1Bh	yes		0	255	1	147	
In32	Offset Synchronization	2C1Fh	yes		0	65536	1	0	

10. Maintenance

No extraordinary maintenance is required.

11. Out of Service, Dismantling and Waste Disposal

Out of Service

1. Ensure standstill of the drive – frequency inverter
2. Deactivate control – KEB COMBIVERT R4-F, terminal ST
3. Disconnect mains – main contactor

Dismantling

When dismantling the KEB COMBIVERT R4-F please pay special attention to the capacitor discharge time!

Before starting to work on the plant, the safe isolation from supply must be verified with measurements in the system!

All installation and connection work must be done when the system is switched off!

The intermediate circuit capacitors of the KEB-COMBIVERT R4-F are still charged with high voltage for a short period of time. The unit can be worked on again, after it has been switched off for 5 minutes.

Waste Disposal

The KEB COMBIVERT R4-F does not contain PCB elements.
The waste disposal items must be given to a special waste disposal!

Error	Term	Reason
Undervoltage	**E.UP**	DC-link voltage has fallen below the permissible value - input voltage too small or instable - voltage losses due to incorrect cabling
Overvoltage	**E.OP**	DC-link voltage has risen above the permissible value - input voltage too high - interference voltages at input
Overcurrent	**E.OC**	Happens when the specified peak current is exceeded or an earth fault occurred.
Overload	**E.OL**	Happens when an excessive load is applied longer than for the permissible time (see parameter ru. 24) - error or overload in the application - R4-F feed-in and feedback unit is wrongly dimensioned
Cooling time finished	**E.nOL**	After error E.OL a cooling phase must be waited for. This message is displayed after the cooling phase is completed. The error can be reset.
Overtemperature	**E.OH**	Happens when the cooling temperature > 90 °C. - insufficient cooling - ambient temperature too high
No Over-temperature	**E.nOH**	No internal overtemperature error. Error E.OH can be reset.
Overtemperature commutation-choke	**E.dOH**	External overtemperature error is triggered when the commutating choke is overheated. - ambient temperature too high. - mains commutating choke dimensioned wrongly.
External error	**E.EF**	If this message is displayed without the error signal defined by the user, the following can happen. - Interference voltages at the input. Remedy: Increase of digital interference suppression filter (parameter di. 0).
Synchronization	**E.SYn**	Happens when phases of the mains supply conductor and synchronization lines are incorrectly allocated. Remedy: Correction of allocation.
Mains failure	**E.net**	Happens when mains supply conductors are not connected or during mains failure the disconnecting time has elapsed (parameter Pn.59).
Reset	**E.RES**	Hold-off time elapsed, manual reset necessary.

Memo

Karl E. Brinkmann GmbH
Försterweg 36 - 38 • D - 32683 Barntrup
Telefon 00 49 / 52 63 / 4 01 - 0 • Fax 00 49 / 52 63 / 4 01 - 1 16
Internet: www.keb.de • E-mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG
Wildbacher Str. 5 • **D** - 08289 Schneeberg
Telefon 0049 / 37 72 / 67 - 0 • Telefax 0049 / 37 72 /67 - 2 81
E-mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Ritzstraße 8 • **A** - 4614 Marchtrenk
Tel.: 0043 / 7243 / 53586 - 0 • FAX: 0043 / 7243 / 53586 - 21
Kostelni 32/1226 • **CZ** - 370 04 Ceské Budejovice
Tel.: 00420 / 38 / 731 92 23 • FAX: 00420 / 38 / 733 06 97
E-mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik
Herenveld 2 • **B** - 9500 Geraadsbergen
Tel.: 0032 / 5443 / 7860 • FAX: 0032 / 5443 / 7898
E-mail: koen.detaeye@keb.de

KEB China
Xianxia Road 299 • **CHN** - 200051 Shanghai
Tel.: 0086 / 21 / 62350922 • FAX: 0086 / 21 / 62350015
Internet: www.keb-cn.com • E-mail: info@keb-cn.com

Société Française KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F - 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél.: 0033 / 1 / 49620101 • FAX: 0033 / 1 / 45767495
E-mail: sfkeb.4@wanadoo.fr

KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Buisiness Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough, **GB** - Northants, NN8 6 XF
Tel.: 0044 / 1933 / 402220 • FAX: 0044 / 1933 / 400724
Internet: www.keb-uk.co.uk • E-mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2 • **I** - 20019 Settimo Milanese (Milano)
Tel.: 0039 / 02 / 33500782 • FAX: 0039 / 02 / 33500790
Internet: www.keb.it • E-mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.
711 Fukudayama, Fukuda
J - Shinjo-Shi, Yamagata 996 - 0053
Tel.: 0081 / 233 / 29 / 2800 • FAX: 0081 / 233 / 29 / 2802
E-mail: kebjs001@d4.dion.ne.jp

KEB Portugal
Lugar de Salgueiros – Pavilhao A, Mouquim
P - 4760 V. N. de Famalicao
Tel.: 00351 / 252 / 371 318 • FAX: 00351 / 252 / 371 320
E-mail: keb.portugal@netc.pt

KEB Taiwan Ltd.
1F, No.19-5, Shi Chou Rd., Tounan Town
R.O.C. - Yin-Lin Hsian / Taiwan
Tel.: 00886 / 5 / 5964242 • FAX: 00886 / 5 / 5964240
E-mail: keb_taiwan@mail.apol.com.tw

KEBCO Inc.
1335 Mendota Heights Road
USA - Mendota Heights, MN 55120
Tel.: 001 / 651 / 4546162 • FAX: 001 / 651 / 4546198
Internet: www.kebco.com • E-mail: info@kebco.com

© KEB 00.R4.F1A-K100 06/2001